La remise à l'eau des crabes des neiges (*Chionoecetes opilio*) adolescents durant la pêche : description et essais de la méthode utilisée

L. Bourassa et R. Dufour

Direction Régionale des Sciences
Ministère des Pêches et des Océans
Institut Maurice-Lamontagne
850 route de la Mer
C.P. 1000
Mont-Joli, Québec, G5H 3Z4

2000

Rapport canadien à l'industrie sur les sciences halieutiques et aquatiques 257

Pêches et Océans Fisheries and Oceans

Canada

Rapport canadien à l'industrie sur les sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports à l'industrie contiennent les résultats des activités de recherche et de développement qui peuvent être utiles à l'industrie pour des applications immédiates ou futures. Ils sont surtout destinés aux membres des secteurs primaire et secondaire de l'industrie des pêches et de la mer. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques du ministère des Pêches et des Océans, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports à l'industrie peuvent être cités comme des publications complètes. Le titre exact paraît au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports à l'industrie sont résumés dans la revue *Résumés des sciences aquatiques et halieutiques*, et ils sont classés dans l'index annuel des publications scientifiques et techniques du Ministère.

Les numéros 1 à 91 de cette série ont été publiés à titre de rapports sur les travaux de la Direction du développement industriel, de rapports techniques de la Direction du développement industriel, et de rapports techniques de la Direction des services aux pêcheurs. Les numéros 92 à 110 sont parus à titre de rapports à l'industrie du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 111.

Les rapports à l'industrie sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement auteur dont le nom figure sur la couverture et la page du titre. Les rapports épuisés seront fournis contre rétribution par des agents commerciaux.

Canadian Industry Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Industry reports contain the results of research and development useful to industry for either immediate or future application. They are directed primarily toward individuals in the primary and secondary sectors of the fishing and marine industries. No restriction is placed on subject matter and the series reflects the broad interests and policies of the Department of Fisheries and Oceans, namely, fisheries and aquatic sciences.

Industry reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is abstracted in *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* and indexed in the Department's annual index to scientific and technical publications.

Numbers 1–91 in this series were issued as Project Reports of the Industrial Development Branch, Technical Reports of the Industrial Development Branch, and Technical Reports of the Fisherman's Service Branch. Numbers 92–110 were issued as Department of Fisheries and the Environment, Fisheries and Marine Service Industry Reports. The current series name was changed with report number 111.

Industry reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page. Out-of-stock reports will be supplied for a fee by commercial agents.

101-02805/

Rapport canadien à l'industrie
sur les sciences halieutiques et aquatiques 257

2000

La remise à l'eau des crabes des neiges (*Chionoecetes opilio*) adolescents durant la pêche: description et essais de la méthode utilisée.

Luc Bourassa[1] et Réjean Dufour

Direction régionale des Sciences
Ministère des Pêches et des Océans
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000, 850 route de la Mer
Mont-Joli, Québec, G5H 3Z4

---

[1] Biologiste consultant, C.P. 129, Sainte-Luce, Québec, G0K 1P0

© Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada 2000
N° de cat. Fs 97-14/257F ISSN 0704-3708

On devra citer la publication comme suit :

Bourassa, L. et R. Dufour. 2000. La remise à l'eau des crabes des neiges (*Chionoecetes opilio*) adolescents durant la pêche : description et essais de la méthode utilisée. Rapp. can. ind. sci. halieut. aquat. 257. : viii + 38 p.

TABLE DES MATIÈRE

TABLE DES MATIÈRE iii
LISTE DES TABLEAUX iv
LISTE DES FIGURES v
LISTE DES ANNEXES vi
RÉSUMÉ vii
ABSTRACT viii
1.0 INTRODUCTION 1
1.1 APERÇU SUR LA CROISSANCE ET LA MATURATION DU CRABE DES NEIGES 2
1.1.1 La mue et la croissance 2
1.1.2 La maturation 2
1.2 DIFFÉRENCIATION ENTRE MÂLES ADOLESCENTS ET ADULTES 3
1.3 BÉNÉFICES DE REMETTRE À L'EAU LES MÂLES ADOLESCENTS 4
1.4 OBJECTIFS DU PROJET 5
2.0 MATÉRIEL ET MÉTHODES 5
2.1 GÉNÉRALITÉS 5
2.2 LA JAUGE EXPÉRIMENTALE 6
2.3 SUIVI DE LA PÊCHE 6
2.3.1 Rencontres avec les pêcheurs 7
2.3.2 Échantillonnage en mer et au quai 7
2.4 QUESTIONNAIRE 8
2.5 ANALYSE DES DONNÉES 8
3.0 RÉSULTATS 8
3.1 ABONDANCE DES MÂLES ADOLESCENTS DE TAILLE COMMERCIALE 9
3.1.1 Dans les zones A et B 9
3.1.2 Dans les zones de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent 9
3.2 EFFICACITÉ DE LA JAUGE EXPÉRIMENTALE 10
3.3 CROISSANCE EN POIDS DES CRABES APRÈS LA MUE 10
3.4 COMMENTAIRES DES PÊCHEURS SUR LE PROJET 10
3.5 COMMENTAIRES DES OBSERVATEURS EN MER 11
4.0 DISCUSSION 13
5.0 CONCLUSION 15
6.0 REMERCIEMENTS 16
7.0 RÉFÉRENCES 17

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Synthèse des paramètres importants résumant la pêche au crabe des neiges dans la zone exploratoire A de 1994 à 1999 (tiré de Anonyme 2000a).....20

Tableau 2. Synthèse des paramètres importants résumant la pêche au crabe des neiges dans la zone exploratoire B de 1994 à 1999 (tiré de Anonyme 2000b).....21

Tableau 3. Abondance (en %) des mâles adolescents de taille commerciale par rapport à l'ensemble des crabes de taille commerciale provenant des échantillons mesurés dans les zones exploratoires A et B en mer et au quai de 1997 à 1999. 22

Tableau 4. Abondance (en %) des mâles adolescents de taille commerciale par rapport à l'ensemble des crabes de taille commerciale provenant des échantillons mesurés en mer et au quai de 1997 à 1999 dans les zones exploratoires A, B ainsi que dans les zones traditionnelles 13 à 19 et exploratoires C, E et F de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. 23

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Photographies d'un mâle adolescent et d'un mâle adulte de même taille (largeur de carapace de 97 mm) : a) vue dorsale des crabes; b) vue latérale d'une pince de chacun des crabes.....24

Figure 2. Schéma de la répartition des crabes des neiges mâles selon leur maturité (immature, adolescent et adulte). La maturité des mâles est établie à partir de la relation entre la hauteur de la pince et de la largeur de la carapace. 25

Figure 3. Droite permettant de séparer les mâles de taille commerciale entre adultes et adolescents à partir de la relation entre la largeur de la carapace et la hauteur de la pince. L'équation de la droite de séparation ($HP= LC^{1,2209}/13,5678$) utilisée provient de Sainte-Marie et Hazel (1992).....26

Figure 4. Zones de gestion actuelles pour la pêche au crabe des neiges dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. 27

Figure 5. a) Jauge expérimentale permettant d'identifier les mâles adolescents de taille commerciale (largeur de carapace ≥ 95 mm) et ayant une hauteur de pince inférieure à 20 mm; b) Mesure de la hauteur de la pince à l'aide de la jauge; la hauteur de la pince se mesure dans la partie la plus épaisse et entre les épines.....28

Figure 6. Structure démographique des crabes mâles échantillonnés en mer et au quai de 1997 à 1999 dans la zone A. n=effectif; M=taille moyenne (mm) et % ado. comm. = proportion relative d'adolescents de taille commerciale par rapport à tous les crabes de taille commerciale mesurés. La flèche indique la taille commerciale de 95 mm de LC. 29

Figure 7. Structure démographique des crabes mâles échantillonnés en mer et au quai de 1997 à 1999 dans la zone B. n=effectif; M=taille moyenne (mm) et % ado. comm. = proportion relative d'adolescents de taille commerciale par rapport à tous les crabes de taille commerciale mesurés. La flèche indique la taille commerciale de 95 mm de LC. 30

Figure 8. Efficacité (en %) d'utilisation de la jauge expérimentale pour effectuer le tri des mâles adolescents de taille commerciale échantillonnés en mer durant le projet. L'ouverture de la fenêtre servant à mesurer la hauteur de pince est de 20 mm.....31

Figure 9. Accroissement en taille et en poids d'un crabe adolescent de taille commerciale (LC de 95 mm) selon deux scénarios : 1) il effectue sa mue terminale et devient un crabe adulte, ou 2) il continue sa croissance à une taille supérieure. Les valeurs proviennent de l'étude en cours.....32

Figure 10. Illustrations des bonnes et mauvaises méthodes de manipulation du crabe des neiges afin d'augmenter sa survie lors de la remise à l'eau : a) bonne, en tenant toute la carapace du crabe dans sa main ; b) mauvaise, en tenant seulement les pattes du crabe, on augmente les risques de bris et de perte de pattes.....33

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Spécifications pour la fabrication de la jauge expérimentale.....34
Annexe 2. Condition de la carapace 35
Annexe 3. Questionnaire remis aux pêcheurs 36

RÉSUMÉ

Bourassa, L. et R. Dufour. 2000. La remise à l'eau des crabes des neiges (*Chionoecetes opilio*) adolescents durant la pêche : description et essais de la méthode utilisée. Rapp. can. ind. sci. halieut. aquat. 257. : viii + 38 p.

La remise à l'eau des mâles adolescents de taille commerciale durant la pêche augmente leur chance de muer de nouveau, ce qui accroît leur taille et leur poids de chair considérablement. De plus, elle leur donne l'opportunité de s'accoupler au printemps suivant et de contribuer au renouvellement de la population. Un crabe de plus grande taille et de belle apparence rapporte généralement un meilleur prix au débarquement et représente donc une plus-value pour les pêcheurs et l'industrie.

Les mâles adolescents, aussi appelés « crabes à petites pinces », se distinguent des mâles adultes, « crabes à grosses pinces », par la taille et la forme de leurs pinces qui sont moins grosses et plus allongées. Les mâles adolescents peuvent être identifiés visuellement après un entraînement adéquat. Afin d'habituer les pêcheurs à identifier ceux-ci rapidement durant le tri sur le pont des bateaux, nous suggérons l'utilisation d'une jauge comme outil d'apprentissage. Cette jauge permet une identification rapide des crabes adolescents de taille commerciale entre 95 et environ 100 mm LC, soit la gamme de tailles où ils peuvent être présents en grand nombre durant les opérations de pêche. Cette mesure de protection des crabes des neiges adolescents de taille commerciale a été appliquée avec succès de 1997 à 1999 dans les zones de pêche exploratoires A et B du golfe du Saint-Laurent. Le projet pilote a reçu une réponse positive de la part des pêcheurs des zones concernées. Les pêcheurs constatent que la jauge est facile à utiliser et est très utile pour faire l'identification et le tri des mâles adolescents. Les résultats ont montré que l'utilisation de la jauge n'a pas causé de retards dans les opérations de tri, et aucune augmentation visible de la mortalité des crabes pendant ces manipulations. Les pêcheurs étaient généralement d'accord pour que la remise à l'eau des mâles adolescents soit autorisée sur une base volontaire pendant les opérations de pêche.

ABSTRACT

Bourassa, L. et R. Dufour. 2000. La remise à l'eau des crabes des neiges (*Chionoecetes opilio*) adolescents durant la pêche : description et essais de la méthode utilisée. Rapp. can. ind. sci. halieut. aquat. 257. : viii + 38 p.

Discard of the adolescent male snow crab of commercial size during the fishing operations increases their chance to moult again, which considerably increases their size and their meat weight. Furthermore, it allows them to be able to mate again the next spring and contribute to the perpetuity of the population. A crab of bigger size and beautiful appearance generally brings back a better price at landings and represents therefore a gain for the fishermen and the industry.

Adolescent males can be identified visually after an adequate training. The adolescent males, so called " crabs with small claws ", are distinguished from adult males, " crabs with bigger claws ", by the size and the shape of their claws which are smaller and more lengthened. To accustom the fishermen to identify these quickly during sorting at sea, we suggest the use of a gauge as tool for learning. This gauge allows a fast identification of the adolescent crabs of commercial size between 95 and about 100 mm CW, the range of sizes where they are present in high numbers during the fishing operations. This measure of protection of the adolescent snow crabs of commercial size was applied successfully from 1997 until 1999 in the exploratory fishing zones A and B of the Gulf of Saint Lawrence. This pilot project received a positive answer from the fishermen of the zones concerned. Fishermen found the current gauge easy to use and very useful for the identification and sorting of adolescent males. Results showed that the use of the gauge did not cause delays in the sorting operations, or any visible increase of the mortality of crabs during these manipulations. The fishermen generally agreed that discard of the male adolescents should be implemented on a voluntary basis during the fishing operations.

1.0 INTRODUCTION

Le crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) est un crustacé pêché commercialement dans les eaux de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent ainsi que le long de la côte atlantique canadienne du Labrador jusqu'au plateau néo-écossais. L'Alaska, la Russie et le Japon ont aussi des pêcheries commerciales importantes de crabe des neiges. Au Québec, l'intérêt commercial pour ce crustacé a commencé vers le début des années 1960 alors qu'on le capturait accidentellement durant la pêche au poisson de fond (Watson 1970). C'est en 1966 que le développement d'une pêche dirigée sur cette espèce, à l'aide de casiers appâtés, a vraiment débuté dans le golfe du Saint-Laurent. Toutefois, les débarquements sont restés faibles jusqu'à la fin des années 1970 avant de connaître un essor considérable dans les années 1980. En 1999, les débarquements de crabe des neiges dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent atteignaient plus de 23 900 tonnes métriques pour une valeur de près de 110 millions de dollars au débarquement (É. Koulouris, Direction des politiques et de l'économique, MPO, Québec, communication personnelle).

La pêche au crabe des neiges est actuellement réglementée par une taille minimum légale de 95 mm de largeur de carapace (LC). Cette taille commerciale a été mise en place dès les débuts de la pêche par les usines de transformation qui n'acceptaient d'acheter que les crabes de taille supérieure pour en extraire la chair (Miller 1976). C'est en 1973 que cette taille minimale de 95 mm fut implantée officiellement dans la pêche. Cette mesure permet une certaine protection du potentiel reproducteur puisque les mâles matures de taille inférieure à la taille commerciale peuvent se reproduire avec les femelles matures, qui atteignent rarement la taille commerciale et ne sont donc pas débarquées (Powles 1968; Watson 1970).

Nos connaissances de la biologie du crabe des neiges se sont grandement accrues depuis les deux dernières décennies. Depuis les débuts de la pêche dans les années 1960, différents travaux de recherche sur la biologie du crabe des neiges ont été réalisés afin de mieux comprendre son cycle de vie, sa dynamique de population et son habitat. Toutefois, c'est surtout à partir du milieu des années 1980 que de nouveaux travaux de recherche sont venus perturber les connaissances acquises. Ainsi, les résultats des travaux de recherche de Conan et Comeau (1986) sur l'existence d'une mue terminale (arrêt définitif de la croissance) chez les mâles, comme chez les femelles, ont changé définitivement notre compréhension de la croissance et du processus de maturation de ce crustacé. Ces résultats ont été confirmés depuis, particulièrement par les travaux sur la croissance du crabe des neiges de Sainte-Marie et Hazel (1992). Cette découverte eut des répercussions majeures à la fois sur notre compréhension de la dynamique de ce crustacé et sur la gestion de cette pêcherie.

1.1 APERÇU SUR LA CROISSANCE ET LA MATURATION DU CRABE DES NEIGES

1.1.1 La mue et la croissance

Le crabe des neiges est un crustacé appartenant à la famille Majidae. Comme chez les autres crustacés, la croissance en taille chez le crabe des neiges est discontinue et s'effectue lors d'une mue au cours de laquelle le crabe quitte sa vieille carapace pour grandir. La fréquence annuelle de mue et l'accroissement en taille sont plus élevés chez les petits crabes. Les crabes de grande taille muent généralement une fois l'an pour un accroissement en taille d'environ 25 % en moyenne (Bailey et Dufour 1987; Sainte-Marie *et al.* 1995). La mue annuelle des mâles a généralement lieu au printemps (Moriyasu et Mallet 1986; Sainte-Marie et Hazel 1992). Ce n'est que deux à six mois après la mue que le crabe aura regagné un poids optimal de chair et retrouvé une carapace rigide (Dufour *et al.* 1997). Les crabes des neiges mâles récemment mués sont appelés « crabes blancs » en raison de la couleur blanche et immaculée de leur ventre. Les crabes blancs sont plus fragiles et donc plus vulnérables aux opérations de pêche que les crabes à carapace plus dure, et il convient de les manipuler avec soin avant de les remettre à l'eau (Hébert *et al.* 1992; Dufour *et al.* 1997).

1.1.2 La maturation

Le crabe des neiges, tant le mâle que la femelle, fait une mue terminale à la maturité morphologique. La croissance, pour les deux sexes, s'effectue de façon similaire jusqu'à l'avènement de la mue terminale qui peut se produire à partir d'environ 40 mm LC. Chez les mâles, l'arrêt de la croissance s'effectue généralement entre environ 40 et 165 mm LC. Bien que la proportion des mâles en mue terminale soient relativement plus importante aux fortes tailles, ce ne sont pas tous les mâles d'une population qui atteindront la taille commerciale (LC ≥ 95 mm) et qui entreront dans la pêche. On croit que l'arrêt de croissance est dû à une dégénérescence de l'organe-Y (Bataller 1992), un organe contrôlant la mue et situé dans le pédoncule oculaire, mais on ignore pourquoi les crabes atteignent la maturité sur une aussi large gamme de tailles et quels sont les facteurs principaux qui provoquent cette mue terminale.

On reconnaît généralement trois phases de maturation chez les crabes des neiges mâles (Sainte-Marie *et al.* 1995). Ces phases de maturation sont associés aux groupes de crabes suivants:

1) Les immatures, de petite taille (LC < 40 mm), ont des organes reproducteurs peu développés (absence de spermatophore) et peuvent encore grandir grâce à la mue;
2) Les adolescents, d'une LC supérieure à 40 mm, ont des organes reproducteurs développés (présence de spermatophores) et fonctionnels. Ces crabes peuvent encore grandir à la faveur d'une mue et ils se reconnaissent visuellement à leurs pinces relativement plus petites que celles des mâles adultes (Figure 1);
3) Les adultes, aussi d'une LC supérieure à 40 mm, ont des organes reproducteurs bien développés et fonctionnels. Toutefois, leur croissance en taille est arrêtée puisqu'ils ont effectué

leur mue terminale et ils se reconnaissent à leurs pinces relativement plus grosses que celles des mâles adolescents (Figure 1).

1.2 DIFFÉRENCIATION ENTRE MÂLES ADOLESCENTS ET ADULTES

Les mâles adolescents et adultes sont aussi communément appelés respectivement crabes « à petites pinces » et crabes « à grosses pinces ». Bien que les mâles adolescents puissent s'accoupler avec succès, l'acquisition de pinces plus grosses permettrait aux mâles adultes d'être plus compétitifs lors de la reproduction (Comeau *et al.* 1998; Sainte-Marie *et al.* 1999). De plus, les mâles adolescents possèdent toujours la faculté de grandir et gardent ainsi un fort potentiel d'accroissement en poids aux fortes tailles. Comme la mue terminale engendre un accroissement important du volume de la pince, les mâles adolescents (à petites pinces) peuvent assez facilement être identifiés et séparés des mâles adultes (à plus grosses pinces) même à une taille de carapace égale (Powles 1968; Watson 1970; Coulombe *et al.* 1985; Conan et Comeau 1986; Sainte-Marie et Hazel 1992). En portant graphiquement le logarithme de la hauteur des pinces (HP) des mâles en fonction du logarithme de leur largeur de carapace (LC), on obtient deux nuages de points assez distincts représentant les adolescents (petites pinces) et les adultes (grosses pinces) (Figure 2). Sainte-Marie et Hazel (1992) ont déterminé une droite de séparation permettant de discriminer avec précision ces deux groupes de crabes en tenant compte de la largeur de carapace et de la hauteur de pince mesurées, pour des crabes échantillonnés dans le nord du golfe du Saint-Laurent (Figure 3).

Différentes méthodes ont été suggérées afin d'optimiser l'exploitation des mâles adultes et de tenter de mieux protéger les mâles adolescents. Une méthode fondée sur une valeur minimale du volume de la pince plutôt que de la carapace a été suggérée par plusieurs intervenants (Elner *et al.* 1988; Safran *et al.* 1990; Comeau et Conan 1992). Cette méthode a été expérimentée en 1991 au Cap-Breton (Tremblay *et al.* 1992). Pour ce faire, les pêcheurs ont accepté de faire le tri des crabes en tenant compte du volume de la pince en utilisant une jauge en métal munie d'une ouverture d'un diamètre de 19,5 mm. Cette technique implique qu'une proportion des crabes adultes débarqués seront des crabes adultes sous-légaux avec la réglementation actuelle, i.e. qu'ils peuvent avoir une hauteur de pince supérieure à 19,5 mm et une taille inférieure à 95 mm LC. Les forces du marché ont découragé les pêcheurs à ramener les crabes adultes de taille non commerciale compte tenu de leur moindre valeur commerciale. La saison suivante, les pêcheurs n'ont pas voulu réutiliser la jauge en raison du faible intérêt commercial des acheteurs pour les mâles adultes de petite taille. Une autre méthode utilisant la dureté de la pince, mesurée à l'aide d'un duromètre (jauge à pression), pour trier les mâles adolescents des adultes, a été suggérée par Safran *et al.* (1990). L'application de cette méthode s'est révélée peu fiable en raison du ramollissement des pinces résultant des mesures répétées à l'aide du duromètre, et par la possibilité de bris ou de perte de l'étalonnage de l'appareil de mesure durant les opérations de pêche. Finalement, Comeau et Conan (1992) ont suggéré la fabrication d'une jauge électronique qui permettait de trier les mâles à partir de la hauteur de la pince et de la largeur de la carapace. Cette suggestion, à première vue attrayante, n'a jamais été mise de l'avant dû à des coûts de fabrication et d'entretien de l'appareil probablement élevés.

1.3 BÉNÉFICES DE REMETTRE À L'EAU LES MÂLES ADOLESCENTS

Actuellement, la loi sur les pêches canadiennes est stricte et la réglementation des pêches de l'Atlantique interdit d'avoir en sa possession des crabes des neiges dont la taille est inférieure à la taille commerciale, soit 95 mm LC. De plus, elle interdit de remettre à l'eau les crabes de taille commerciale durant les opérations de pêche normales. Dans le but de protéger la ressource, et plus particulièrement les crabes blancs dont la valeur est moindre pour l'industrie, le MPO, région Laurentienne, a récemment fait ajouter une condition sur le permis de pêche au crabe des neiges pour les régions sous sa supervision. Cette condition se veut une mesure de protection supplémentaire pour les crabes blancs et stipule qu'« il est interdit de remettre à l'eau un crabe des neiges mâle dont la largeur de la carapace est égale ou supérieure à 95 mm, à moins que le crabe ait récemment mué et qu'il présente toutes les caractéristiques suivantes : la carapace et les pinces sont propres et brillantes et aucun organisme n'y est fixé ; la face ventrale est blanche et immaculée; et les pinces sont molles de sorte qu'elles s'enfoncent sous une pression raisonnable du pouce».

Les crabes mâles adolescents ne possèdent pas toutes les caractéristiques des crabes blancs et ils ne peuvent donc pas tous être remis à l'eau durant la pêche avec la réglementation actuelle. Toutefois, la remise à l'eau de l'ensemble des mâles adolescents serait bénéfique pour la pêche et permettrait de :

- **Augmenter le rendement en poids par recrue :** les adolescents peuvent encore grandir et l'augmentation de leur poids après une ou deux mues est très importante aux tailles commerciales. Se basant sur les données de pêche, Sainte-Marie et Dufour (1995) ont montré qu'en moyenne, un mâle adolescent de 97 mm de LC et d'un poids de 0,38 kg; atteindrait après une mue la taille de 116 mm de LC et un poids de 0,67 kg, soit une augmentation en poids de 76%. Après deux mues, si la mue précédente n'est pas terminale, ce mâle atteindrait 136 mm de LC pour un poids 1,11 kg, soit un gain en poids de 192% sur deux ans.

- **Aider à reconstruire, ou à maintenir, une biomasse optimale de crabes malgré les fluctuations du recrutement à la pêche:** en laissant une chance aux crabes adolescents de taille commerciale d'augmenter de taille et surtout de poids, on peut contribuer à assurer une reprise plus rapide et plus forte après le passage d'un creux de recrutement et aussi aider à atténuer la diminution de la biomasse durant un creux de recrutement (Sainte-Marie *et al.* 1996);

- **Maintenir un potentiel reproducteur optimal :** les mâles adolescents sont moins compétitifs que les mâles adultes lors de l'accouplement avec les femelles. Au niveau fonctionnel, cela se traduit par une capacité moindre à rivaliser pour des femelles réceptives et par des quantités plus faibles de sperme passées aux femelles sur une base individuelle (Bernard Sainte-Marie, communication personnelle). La remise à l'eau des mâles

adolescents durant la pêche pourrait permettre d'améliorer leur capacité de géniteur et aiderait à maintenir le potentiel reproducteur des mâles à un niveau élevé.

- **Augmenter la qualité des crabes débarqués :** la majorité des mâles adolescents capturés lors de la pêche sont des crabes qui ont mué au printemps de la même année. Ce sont des crabes dont la qualité est moins intéressante que celle des crabes à carapace plus dure. En les remettant à l'eau soigneusement, tout comme les crabes blancs, les pêcheurs s'assurent d'un produit de meilleure qualité et à valeur ajoutée. De plus, l'intérêt des acheteurs est moins grand pour les crabes adolescents en raison de leurs pinces relativement plus petites, qui leur donnent une apparence moins recherchée que celle des mâles adultes. Leur contenu en chair est aussi plus faible comparativement aux crabes adultes qui sont munis de pinces plus grosses pour une taille similaire (Henry Clapperton de l'usine MDM de Paspébiac et Omer Rail de l'usine Poséidon de Mingan, communications personnelles).

1.4 OBJECTIFS DU PROJET

Le projet avait pour but de développer une nouvelle technique d'identification et de tri des mâles adolescents qui tienne compte de la réglementation actuelle de la pêche et des intérêts économiques du milieu de la pêche, en : 1) développant un outil simple à utiliser durant les opérations de pêche commerciale qui permettrait aux pêcheurs, aux membres d'équipage et aux agents des pêches du MPO de se familiariser avec l'identification des mâles adolescents, particulièrement ceux de taille commerciale; 2) apportant des conseils sur une méthode de manipulation des crabes qui permette une remise à l'eau plus adéquate afin de maximiser leur survie. Ce document fait part des résultats des essais sur le terrain de l'outil et de la technique utilisée.

2.0 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 GÉNÉRALITÉS

Le projet s'est déroulé durant les opérations de pêche au crabe des neiges dans les zones exploratoires A (10 permis) et B (8 permis) de 1997 à 1999 (Figure 4). Les permis émis dans ces zones l'ont été afin de venir en aide aux pêcheurs de poissons de fond qui étaient affectés par le moratoire de la morue du nord et du sud du golfe du Saint-Laurent. Les zones A et B sont exploitées sur une base exploratoire depuis 1994 afin de déterminer leur potentiel commercial (Anonyme 2000a, 2000b). Les tableaux 1 (zone A) et 2 (zone B) résument les divers paramètres de gestion en vigueur et les informations de nature biologique qui y sont récoltées depuis le début de la pêche exploratoire.

2.2 LA JAUGE EXPÉRIMENTALE

On peut rapidement différencier à vue d'œil un mâle adolescent d'un mâle adulte par la taille de ses pinces qui sont, comme on l'a déjà mentionné, relativement plus petites que celles des mâles adultes à une taille donnée. Pour ce faire, il faut toutefois avoir suivi une période d'apprentissage. À cette fin, on suggère l'utilisation d'une jauge expérimentale développée spécifiquement pour les mâles de taille commerciale (Figure 5). Cet outil d'apprentissage peu dispendieux est fabriqué en acier inoxydable, et est facile à utiliser. La jauge possède deux fenêtres ; la première, plus grande, mesure 95 mm de largeur et sert donc à vérifier si le crabe est de taille commerciale. L'autre, plus petite, mesure 20 mm de largeur et sert à discriminer entre les deux types de mâles à partir de la hauteur de la pince. La taille de la fenêtre de la pince a été déterminée à partir de la droite de séparation des mâles adolescents et adultes proposée par Sainte-Marie et Hazel (1992). Selon cette droite, le seuil de séparation entre les mâles adolescents et adultes pour la taille commerciale de 95 mm LC est situé à 19,2 mm de hauteur de pince (Figure 3). En raison de contraintes propres à la fabrication de la jauge, la largeur de la fenêtre correspondant à la pince a été arrondie à 20 mm (Figure 5 et Annexe 1). La jauge permet l'identification rapide des mâles adolescents de taille commerciale entre 95 et environ 100 mm de largeur de carapace, soit la plage de tailles où les mâles adolescents sont les plus fréquemment représentés dans les captures de crabe légal. À ces tailles proches de la limite légale, la distinction entre les crabes adolescents et adultes est la plus difficile à réaliser de visu. Pour les plus gros crabes, il est généralement plus facile de différencier les crabes adolescents qui sont aussi généralement beaucoup moins nombreux que les crabes adultes.

La procédure à suivre pour l'utilisation de la jauge est la suivante (Figure 5). Dans un premier temps, il s'agit de vérifier la largeur de la carapace du crabe à l'aide de la grande fenêtre de la jauge afin de déterminer si le crabe est de taille commerciale (Figure 5a). Si la carapace est de la même largeur ou légèrement plus grande que la fenêtre (soit de 95 mm à environ 100 mm LC), il faut alors insérer la pince la plus grosse du crabe dans la petite fenêtre de la jauge tout en s'assurant que celle-ci est correctement positionnée, i.e. que les bornes supérieures et inférieures de la fenêtre sont orientées perpendiculairement à l'axe long de la pince (Figure 5b);

- si la pince s'insère facilement dans la petite fenêtre, le mâle est adolescent et peut être remis à la mer rapidement.
- si la hauteur de la pince est plus grande que la petite fenêtre, le mâle est un adulte et doit être conservé.

2.3 SUIVI DE LA PÊCHE

Pour évaluer la jauge et le protocole de rejet d'adolescents à la mer, deux jauges expérimentales en acier inoxydable ont été remises à chacun des capitaines détenteurs d'un permis dans les zones exploratoires A et B. De plus, un permis scientifique expliquant la méthode d'identification des mâles adolescents de taille commerciale avec la jauge expérimentale, a été remis à chacun des capitaines. La participation des pêcheurs au projet se faisait sur une base volontaire.

2.3.1 Rencontres avec les pêcheurs

Durant le projet, un biologiste-stagiaire a effectué au moins un voyage de pêche avec chacun des équipages de bateau pour aider ceux-ci à se familiariser avec la jauge et pour leur expliquer les bénéfices de faire un rejet sélectif des crabes adolescents. Le biologiste a aussi prodigué des conseils pour minimiser les blessures et le stress causé aux mâles adolescents sur le pont du navire avant qu'ils ne soient retournés à la mer.

2.3.2 Échantillonnage en mer et au quai

Le MPO procède régulièrement à l'échantillonnage des captures durant la saison de pêche au crabe des neiges. Deux types d'échantillonnage sont effectués : l'échantillonnage en mer, se fait directement sur les bateaux par les échantillonneurs du programme des observateurs en mer du MPO. Leur tâche est d'effectuer une surveillance des activités de pêche, de déterminer l'abondance des captures en crabes blancs ainsi que des rejets en mer (protocole B des observateurs). De plus, les observateurs ont pour tâche de récolter des données biologiques sur les crabes des neiges capturés conformément aux exigences du MPO sur l'échantillonnage biologique des captures commerciales (Lambert et Ménager 1988). Ce protocole d'échantillonnage (protocole A des observateurs) suggère l'utilisation de verniers non modifiés (sans plaquettes) pour la prise de données. Les mesures suivantes sont effectuées pour chacun des mâles échantillonnés: la largeur maximale de la carapace (±1 mm), la hauteur maximale de la pince droite (±0,1 mm) ou de la pince gauche si la droite manque, le nombre et l'état des pattes (manquantes ou régénérées), l'état de la carapace (Annexe 2) ainsi que la dureté de la pince gauche mesurée au moyen d'un duromètre (Foyle *et al.* 1989). Les données récoltées en mer durant le projet pilote ont servi à déterminer l'abondance des mâles adolescents capturés dans les casiers commerciaux selon la zone exploitée.

Selon l'entente du MPO avec les pêcheurs de crabe, les observateurs doivent participer à 15 % des voyages de pêche effectués dans chacune des zones. Normalement, la couverture des voyages de pêche par les observateurs est sub-divisée à part égale entre les activités de surveillance des rejets de crabes et la détermination de l'abondance de crabes blancs dans les captures (protocole B), et l'échantillonnage biologique des captures commerciales (protocole A). Durant les activités de surveillance des rejets en mer, nous avons demandé aux observateurs de noter sur le narratif des voyages toutes observations reliées au projet pilote sur la remise à l'eau des crabes adolescents pour les zones A et B.

L'échantillonnage au quai est effectué directement au débarquement ou en usine par des techniciens spécialisés du MPO (région Laurentienne). L'entente stipule qu'en période d'activité de pêche dans chacune des zones exploratoires, il doit y avoir au moins 4 échantillons prélevés par mois selon le protocole décrit dans Lambert et Ménager (1998). Un échantillon comprend généralement au moins 250 mâles sélectionnés au hasard sur l'ensemble des débarquements d'un pêcheur donné. Les mesures suivantes furent prises sur chacun des mâles:

le poids (±1 g), la largeur de la carapace (±1 mm), la hauteur de la pince (±0,1 mm), le nombre de pattes manquantes ainsi que la condition des crabes. Les échantillons récoltés au quai, ou à l'usine, ont servi à déterminer l'abondance des mâles adolescents au débarquement selon la zone exploitée.

2.4 QUESTIONNAIRE

Un questionnaire a été envoyé par la poste à tous les pêcheurs participant au projet pilote après la fin de la saison de pêche 1997 (Annexe 3). L'ensemble des questions avait pour but de :

1) Vérifier l'intérêt et la compréhension des pêcheurs vis-à-vis du projet ;
2) Vérifier l'efficacité de la méthode d'apprentissage utilisée pour identifier les mâles adolescents ;
3) Noter les commentaires ou les remarques des pêcheurs sur le projet, particulièrement celles pouvant aider à améliorer la méthode utilisée.

2.5 ANALYSE DES DONNÉES

Les captures ont été triées en fonction de la taille (LC), de la condition et de la maturité des crabes. Les crabes provenant de l'échantillonnage en mer étaient classés comme crabes blancs lorsqu'ils étaient de condition (état) 1 ou 2 et que le duromètre donnait une lecture inférieure à 68 unités. Cette méthode de discrimination permet de minimiser les erreurs de classement des crabes blancs à partir des données récoltées par les observateurs en mer.

L'efficacité du tri des mâles adolescents à partir de la jauge qui possède une ouverture de 20 mm (pour la HP), a été déterminée à partir des mâles adolescents de taille commerciale échantillonnés en mer durant le projet. La maturité des mâles a été préalablement déterminée en utilisant la droite de séparation des mâles adolescents et adultes proposée par Sainte-Marie et Hazel (1992).

Le modèle de croissance développé par Sainte-Marie *et al.* (1995) a été utilisé pour estimer la croissance en taille et en poids d'un crabe adolescent de taille commerciale (LC = 95 mm) qui effectue une à deux mues consécutives. Seuls les mâles possédant tous leurs membres (pattes et pinces) furent gardés pour le calcul du poids moyen des crabes échantillonnés au quai.

Comme la participation des pêcheurs au projet s'est faite sur une base volontaire et qu'ils n'étaient pas obligé de remettre à l'eau tous les mâles adolescents capturés, nous n'avons donc pas jugé nécessaire d'effectuer une vérification à quai du niveau de mâle adolescents débarqués.

3.0 RÉSULTATS

En 1997, le projet s'est déroulé entre le 21 mai et la fin de la saison de pêche, soit le 7 août pour la zone A et le 7 juillet pour la zone B. Étant donné les résultats encourageants et afin

d'augmenter notre banque d'informations, l'étude s'est poursuivie dans les mêmes zones et a couvert les saisons de pêche 1998 et 1999 en entier.

3.1 ABONDANCE DES MÂLES ADOLESCENTS DE TAILLE COMMERCIALE

3.1.1 Dans les zones A et B

La structure démographique des mâles adultes et adolescents échantillonnés en mer dans les zones exploratoires A et B de 1997 à 1999, montre que les crabes adolescents capturés sont en général plus abondants à des tailles près de la taille limite légale (Figures 6 et 7). Cependant, bien qu'en faible abondance, on retrouve des mâles adolescents jusqu'à 130 mm LC. Dans la zone A, l'abondance relative des mâles adolescents de taille commerciale est faible et varie de 3 à 5 % selon l'année (Figure 6 et Tableau 3). Dans la zone B, l'abondance relative des mâles adolescents de taille commerciale est plus forte et décroît de 1997 (14 %) à 1999 (5 %) (Tableau 3). Parallèlement à cette diminution d'abondance, on observe une augmentation de la taille moyenne des crabes mâles échantillonnés en mer entre 1997 (105 mm) et 1999 (107 mm) dans cette zone. L'augmentation de la taille des crabes commerciaux est provoqué par la mue de gros crabes adolescents commerciaux aux stades adulte (Figure 7).

L'abondance relative des mâles adolescents de taille commerciale échantillonnés en mer est, de façon générale, plus élevée que celle obtenue lors de l'échantillonnage au quai (Tableau 3). Ainsi, dans la zone B, la proportion d'adolescents de taille commerciale est passée de 14 % en mer à 9 % au quai en 1997; et de 9 % en mer à 4 % au quai en 1998. Elle était aussi plus faible à quai (2 %) qu'en mer (5 %) dans la zone A en 1998. Cependant, l'abondance relative des mâles adolescents de taille commerciale mesurée en mer et au quai ne diffère pas de façon notable lorsque ceux-ci sont peu abondants (Tableau 3).

3.1.2 Dans les zones de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent

L'abondance relative des mâles adolescents de taille commerciale varie annuellement de façon importante, à la fois en mer et au débarquement, dans les autres zones de pêche de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent (Tableau 4). De 1997 à 1999, les captures en mer de mâles adolescents de taille commerciale représentaient moins de 1 % des prises commerciales dans le nord-est du Golfe (zone 13) par rapport à 23 % au Cap-Breton, dans le sud du Golfe (zone 18). De plus, ils représentaient moins de 1 % des débarquements dans le sud du Golfe (zone 19) en 1997 et 1998 par rapport à 12 % dans la zone 13 en 1999. On observe de façon générale une diminution de l'abondance relative des crabes adolescents mesurés en mer par rapport au débarquement. En moyenne, de 1997 à 1999, les crabes adolescents représentent plus de 5 % des captures en mer de crabes de taille commerciale, et environ 3 % des débarquements (Tableau 4).

3.2 EFFICACITÉ DE LA JAUGE EXPÉRIMENTALE

La jauge expérimentale est efficace pour trier les mâles adolescents de taille commerciale entre 95 et 99 mm de LC, soit ceux dont la hauteur de pince (HP) est inférieure ou égale à 20 mm. L' efficacité de la jauge diminue progressivement par après et atteint environ 50 % à une taille de 105 mm LC (Figure 8).

3.3 CROISSANCE EN POIDS DES CRABES APRÈS LA MUE

Les mâles adolescents peuvent encore grandir et l'augmentation en poids après une ou deux mues est très importante aux tailles commerciales. Selon le modèle de croissance utilisé, la taille d'un mâle adolescent de 95 mm LC passera en moyenne à 113 mm LC après une mue, et à 134 mm LC après deux mues successives. Or, selon les données récoltées durant les échantillonnages au quai entre 1997 et 1999 dans les zones pilotes, le poids moyen pour les mâles correspondant à ces tailles étaient de 0,36 kg (LC=95 mm), 0,60 kg (LC=113 mm) et de 1,00 kg (LC=134 mm). Donc, l'accroissement moyen en poids d'un mâle adolescent de 95 mm LC a atteint 178 % après deux mues, soit un accroissement de 67 % par mue (Figure 9).

3.4 COMMENTAIRES DES PÊCHEURS SUR LE PROJET

Un seul pêcheur parmi les 17 crabiers des deux zones n'a pas participé au projet en 1997, alors que tous les pêcheurs ont participé au projet durant les saisons de pêche 1998 et 1999. Sept pêcheurs ont rempli le questionnaire en 1997.

Voici une synthèse des commentaires recueillis à partir des questions qui leur étaient posées. Ils ont été regroupés par grand thème :

- La réaction générale face au projet pilote :

J'ai participé au projet...

> *« Pour protéger l'espèce le plus possible et tout mettre les chances de notre côté pour cette pêche et pour avoir une meilleure ressource les années suivantes. » (H. C.)*
>
> *« Parce que je trouve ça très intéressant pour nous. Ça va augmenter la masse en poids et aussi la qualité du crabe. » (D. S.)*
>
> *« Pour apporter du crabe de plus grande taille au producteur. » (G. D.)*
>
> *« Pour que le crabe ait une chance de devenir adulte avant d'être débarqué et pour que les années à venir soient meilleures. » (M. L.)*

- Les réactions face à la méthode utilisée :

  « Je trouve la jauge actuelle très bonne et je ne vois pas ce qu'on pourrait lui changer. Dès qu'on va être habitué, ça va être une bonne méthode et rapide. La jauge m'a été utile surtout pour les crabes qui sont près de la taille commerciale. Ça nous a aidé énormément et, pour moi, ça la prend absolument. » (D. S.)

  « ...C'est un triage beaucoup plus long qu'à l'habitude...la méthode de tri et la jauge pourraient sûrement être améliorés mais c'est bien que les deux mesures soient sur le même outil. » (G. D.)

  « ...la méthode m'a aidé à identifier les crabes adolescents surtout au début. Après plusieurs jours, on vient habitué et ça se voit à l'œil. » (G. D.)

- Les réactions face à une introduction, de façon volontaire, de cette nouvelle réglementation dans la pêche :

  « ... je serais d'accord avec son introduction... pour aider notre secteur de pêche, il faut que ça commence par nous les pêcheurs et plus on va aider notre ressource, plus elle va nous aider elle aussi. » (D. S.)

  « Je serais d'accord. Si la masse voulue en crabes adultes est là, c'est sûr qu'il serait intéressant de se construire un avenir avec la relève d'adolescents. » (G. D.)

  « Je serais d'accord. Il faut toujours apporter au producteur une meilleure qualité, et un crabe de grande taille avec de grosses pinces donne un meilleur prix sur le marché japonais. » (G. D.)

  « Je serais d'accord parce que je crois que ça protégerait notre ressource dans les années à venir. » (R. B.)

  « Je serais d'accord parce que ça laisserait le temps au crabe d'obtenir sa croissance maximum et augmenter nos rendements, mais aussi pour ne pas être obligé d'abuser de cette belle ressource. » (J. R. D.)

3.5 COMMENTAIRES DES OBSERVATEURS EN MER

Les échantillonneurs en mer qui ont participé au projet pilote ont inscrit dans leurs commentaires que les pêcheurs utilisaient régulièrement la jauge expérimentale et remettaient généralement à la mer les crabes adolescents de taille commerciale aussitôt capturés. Ils ont aussi mentionné que les pêcheurs se montraient généralement favorables à l'utilisation de la jauge durant l'apprentissage et à la possibilité de remettre à l'eau les crabes adolescents durant la pêche. Voici quelques-uns de leurs commentaires :

« Lors de la présence d'un observateur à bord, les pêcheurs se servent de la mesure... les pêcheurs étaient bien heureux de pouvoir jeter les crabes à petites pinces à l'eau (R. L.) .»

« Le capitaine a accepté d'utiliser la nouvelle mesure permettant l'identification et la remise à l'eau des crabes des neiges mâles adolescents. L'homme de pont qui effectuait le tri a trouvé la mesure facile d'utilisation. Il croit que le rejet de crabes à petites pinces ne rend pas le tri significativement plus lourd à effectuer (C. D.) .»

Certains observateurs ont émis des réserves sur l'utilisation de la jauge par les pêcheurs lorsqu'il n'y a pas d'observateur ou d'agent des pêches à bord du bateau :

« ... J'ajouterai que le fait que les pêcheurs aient des mesures (jauge) à bord ne garantit pas qu'elles seront utilisées, tant pour la largeur de la carapace que pour la hauteur de la pince, à moins qu'il n'y ait un observateur à bord, qu'il soit vigilant et le leur rappelle au besoin (G. V.) .»

D'autres observateurs ont noté que certains pêcheurs font le triage à vue :

« ... je crois que lors de notre absence, le triage doit se faire à l'œil plus souvent qu'avec la mesure faite à cette fin (R. L.) .»

« ... la plupart des crabes étaient estimés à la vue. Les crabes à petites pinces étaient la plupart du temps gardés, sauf quelques fois certains d'entre eux étaient dans le rejet (M. B.) .»

Dans la zone A, une observatrice note la facilité d'utilisation de la jauge mais indique aussi que certains pêcheurs gardent les crabes adolescents légaux au lieu de les remettre à l'eau :

« Les pêcheurs utilisent la mesure (jauge) à petites pinces et ce n'est pas difficile de s'en servir. Malgré cette mesure, les pêcheurs gardent quand même (la plupart du temps) les crabes à petites pinces (M. G.) .»

Dans certains cas, ils ont aussi noté que, sans raison apparente, certains pêcheurs ne participaient pas au projet :

« Le projet expérimental pour le rejet de crabes à petites pinces n'a pas été appliqué par l'équipage. Les crabes à petites pinces ont généralement été gardés et débarqués. La mesure à petites pinces n'était pas utilisée (G. D.) .»

Il est important qu'il y ait une bonne collaboration et une bonne compréhension du projet pour que les observateurs participent et aident dans l'apprentissage à l'utilisation de la jauge expérimentale auprès des pêcheurs :

« ... J'ai tout de même trouvé dans les rejets quelques crabes de grosseur commerciale qui étaient des crabes à petites pinces, dû au fait que les pêcheurs devaient trier rapidement et qu'ils ne prenaient pas la peine de passer les crabes correctement dans la mesure, ou bien ils exerçaient une trop grande pression pour faire passer les crabes

dans la mesure. Ils ont été avisés, le capitaine et les membres d'équipages, à plusieurs reprises, et je crois que des efforts ont été démontrés pour corriger l'erreur (M. V.).»

4.0 DISCUSSION

Des quantités importantes de mâles adolescents de taille commerciale peuvent être capturées et débarquées durant la pêche. Bien que l'on ne comprenne pas encore les raisons exactes du passage des mâles du statut d'adolescent à celui d'adulte, les données d'échantillonnage effectué annuellement durant la pêche montrent des variations importantes de leur abondance sur le fond en fonction des lieux de pêche et des vagues de recrutement. L'abondance relative des mâles adolescents a varié de moins de 1 % à 23% en mer et de 1 à 12 % au quai durant les trois années du projet pilote. Historiquement, cette proportion a même atteint 46 % lors d'un échantillonnage dans la zone 24 au sud du Cap-Breton, en Nouvelle-Écosse (Elner *et al.* 1988). Leur abondance est aussi fonction des fluctuations intrinsèques du recrutement (Sainte-Marie et Dufour 1994) et augmente généralement au passage d'une vague de recrutement pour diminuer lorsque la situation s'inverse. Il est donc théoriquement possible de prévoir les augmentations relativement importantes des mâles adolescents dans les captures commerciales et ainsi, de mettre sur pied une stratégie d'exploitation qui permette leur utilisation optimale dans la pêche.

Les mâles adolescents ne font pas tous partie des crabes blancs et par conséquent une certaine proportion de ceux-ci n'est pas, actuellement, protégée et remise à l'eau durant la pêche. Bien que les crabes blancs soient composés d'une bonne part de mâles adolescents, moins de 15 % des mâles adolescents mesurés en mer dans les zones exploratoires A et B furent catégorisés comme crabes blancs. Les mâles adolescents possèdent des caractéristiques externes qui leur sont propres et qui diffèrent souvent de celles des crabes blancs. Les mâles adolescents ont une couleur ventrale souvent plus rosée que les crabes blancs et leurs pinces semblent plus fermes sous la pression du doigt. Benhalima *et al.* (1998) ont avancé l'hypothèse que la mue des mâles adolescents aurait lieu plus tôt dans l'année, soit vers les mois de décembre et de janvier, ce qui permettrait à leur carapace de durcir plus rapidement que celle des mâles adultes dont la dernière mue aurait plutôt lieu en mars-avril.

De façon générale, le projet pilote a été bien accepté par les pêcheurs participants. Le concept de mue terminale chez les crabes et l'avantage de remettre à l'eau les mâles adolescents leur avaient déjà été expliqué, mais bien que certains pouvaient identifier les mâles adolescents de visu, le principe n'était généralement pas appliqué en raison de l'absence d'une réglementation spécifique. Toutefois, la Direction des Sciences de la région Laurentienne le recommandait déjà depuis quelques années, y voyant une excellente occasion d'augmenter le rendement par recrue. La plupart des pêcheurs participant au projet pilote se sont montrés réceptifs et intéressés par la possibilité d'utiliser une méthode qui leur permettrait de protéger la ressource, tout en augmentant la qualité de leur récolte et les revenus qui en découlent.

En général, les pêcheurs pensent qu'il est relativement facile d'identifier les crabes adolescents de taille commerciale après quelques heures d'entraînement avec la jauge expérimentale développée à cette fin. Selon les observations recueillies directement sur le terrain durant les opérations de pêche, les pêcheurs et les aides-pêcheurs n'utilisaient pas fréquemment la jauge. Ils procédaient généralement intuitivement et à l'œil et n'utilisaient la jauge que pour les mâles qui étaient très près de la taille commerciale (LC=95 ± 3 mm). L'apprentissage de la technique a semblé plus long dans la zone A que dans la zone B, probablement en raison de la fréquence plus faible des adolescents dans les captures dans la zone A. Étant donné les variations annuelles importantes de leur abondance sur le fond, nous recommandons l'utilisation de la jauge de façon régulière afin de permettre l'identification des mâles adolescents plus facilement et de renforcer le degré d'assurance et d'efficacité du tri des utilisateurs. Les observateurs en mer, une fois entraînés correctement, pourraient être très utiles pour apporter les conseils et le support nécessaires dans ce sens puisqu'ils sont en contact permanent avec les pêcheurs durant les opérations de pêche.

Un document récent sur les stratégies d'exploitation du crabe des neiges (Powles 1997) mentionnait que d'un point de vue biologique, il serait souhaitable qu'on remette à l'eau les mâles adolescents étant donné leur fort potentiel de croissance et leur rôle important pour aider à diminuer les effets des fluctuations naturelles du recrutement. Toutefois, le document faisait aussi état des difficultés d'application d'une telle méthode pour une utilisation officielle durant la pêche. La possibilité de développer une jauge suffisamment précise pour permettre une application sans équivoque de cette nouvelle réglementation était mise en doute. L'accroissement potentiel de la mortalité des crabes capturés dû à l'accroissement probable du temps de triage posait également problème. Les résultats de cette étude montrent de façon non équivoque que l'industrie de la pêche est prête à emboîter le pas aux biologistes en remettant à l'eau les mâles adolescents de taille commerciale. L'apprentissage de la méthode a été testé avec succès chez un groupe représentatif de pêcheurs de crabe et ceux-ci se sont montrés très intéressés à la mise en application régulière d'une telle méthode sur une base volontaire, comme c'est le cas présentement pour le crabe blanc. Il ne manque, selon nous, que l'outil réglementaire qui permettrait de contrôler sa mise en application durant la pêche. En fait, tout le matériel nécessaire pour la fabrication d'une jauge qui permettrait d'identifier précisément tous les mâles adolescents de taille commerciale est disponible. Il s'agit d'une jauge plus complète dont la fenêtre de la pince augmenterait progressivement en fonction de la taille de la carapace. En contre partie, celle-ci ne devrait servir que pour combler les besoins de contrôle inhérents à l'application réglementaire, puisque son utilisation par les pêcheurs durant les opérations de pêche se traduirait par une perte de temps considérable durant le tri, pouvant même occasionner une mortalité accrue des crabes exposés trop longtemps sur le pont du bateau.

Les mâles adolescents, tout comme les crabes blancs qui peuvent comprendre une proportion de crabes adolescents, sont fragiles et vulnérables lors des opérations de pêche. Selon l'étude de Dufour *et al.* (1997), la survie des crabes des neiges remis à l'eau durant les opérations de pêche est excellente s'ils sont manipulés avec soin lors de leur capture. Seulement 14 % des crabes blancs et 2 % des crabes ayant une carapace plus dure sont morts dans un délai de 72 heures

après avoir été soumis à des conditions de capture similaires à celles de la pêche. La perte de pattes et les blessures occasionnées durant leur manipulation diminueront fortement leur chance de survie lorsqu'ils seront retournés à l'eau. Afin d'assurer la survie, diminuer les risques de blessure et minimiser l'autotomie des pattes (relâchement réflexe d'une partie du corps pour échapper à un danger) chez les crabes, nous recommandons de les manipuler avec soin, et, entre autres, de ne jamais les prendre par les pattes, mais toujours par le corps, qui est plus robuste (Figure 10). Afin d'augmenter la survie des crabes adolescents remis à l'eau durant les opérations de pêche, il est nécessaire de :

- **Manipuler les crabes soigneusement :** prenez-les de préférence par la carapace pour les déplacer et évitez tout contact avec les pattes. La perte de pattes et les lésions sur la carapace provenant des opérations de pêche sont des blessures qui affaiblissent le crabe et le rendent plus vulnérable à la prédation sur le fond par les puces de mer (amphipodes) et les sangsues de mer (myxines) ;

- **Éviter de garder les crabes trop longtemps sur le pont :** les crabes des neiges résistent assez bien à une exposition sur le pont durant une courte période. Toutefois, le vent et le soleil les dessèchent rapidement en été, et le froid peut les geler au printemps. S'ils n'en meurent pas toujours, ils en sortiront affaiblis et moins résistants, et seront donc plus vulnérables à leur retour sur le fond.

5.0 CONCLUSION

Les connaissances sur la biologie du crabe des neiges se sont accrues grandement ces dernières années et la reconnaissance depuis peu d'une mue terminale chez les mâles nous oblige à revoir nos manières d'exploiter ce crustacé. Ainsi, bien que le processus de maturation de ce crustacé reste encore incompris, deux groupes de mâles peuvent être capturés durant la pêche. Les mâles adultes de taille commerciale ont terminé leur croissance et ont donc atteint leur taille définitive. Ils se reconnaissent à leurs grosses pinces et leur valeur sur les marchés est généralement excellente. En contrepartie, les mâles adolescents qui se reconnaissent à leurs pinces relativement plus petites que les mâles adultes à une même taille de carapace, peuvent encore grandir et offrent un fort potentiel d'accroissement en poids aux grandes tailles. Il est donc important de les remettre à l'eau délicatement lors des opérations de pêche pour augmenter leur survie et leur permettre de muer de nouveau afin de réaliser leur plein potentiel de croissance et de qualité.

Les essais réalisés sur le terrain durant ce projet ont permis de mettre au point une méthode d'apprentissage permettant l'identification des mâles adolescents près de la taille commerciale. Les pêcheurs des zones A et B qui ont participé au projet pilote se sont montrés intéressés et prêts à l'utiliser durant les opérations de pêche normales sur une base volontaire. La réglementation actuelle ne permet pas la remise à l'eau des mâles adolescents de taille commerciale durant la pêche en raison principalement de l'absence d'un outil efficace qui en

permettrait le contrôle. Cependant, nous avons maintenant en main toute l'information nécessaire à la confection de cet outil réglementaire et recommandons de procéder rapidement à sa fabrication afin que les agents responsables de l'application réglementaire puissent s'en servir dans un délai raisonnable. La remise à l'eau des mâles adolescents durant la pêche est une mesure de conservation nécessaire dont l'application aidera l'industrie à protéger cette ressource et optimiser les revenus qui en découlent.

Entre temps, les travaux de recherche sur la croissance du crabe des neiges doivent se poursuivre, car on ignore toujours les principaux facteurs qui permettent aux mâles d'atteindre la pleine maturité (mue terminale) sur une gamme de tailles aussi large. Comme l'ont souligné Sainte-Marie *et al.* (1995), si la taille à la mue terminale est déterminée génétiquement (par un facteur héréditaire), l'exploitation intensive des gros mâles adultes par la pêche laisserait une place de plus en plus grande aux mâles de plus petite taille lors de la reproduction. Cela pourrait contribuer à diminuer la taille des crabes à long terme.

6.0 REMERCIEMENTS

Ce projet a été financé et réalisé grâce :

- Au programme de stages dans le domaine des sciences et de la technologie du Ministère des Pêches et des Océans avec la collaboration du Ministère du Développement des Ressources humaines;
- Aux pêcheurs de la zone exploratoire A: messieurs René Bernatchez, Harold Côté, Harold N. Côté, Gérald Denis, Gilles Duguay, Roger Lacasse, Michel Labrecque, Marcel Mathurin, Raoul Mercier et Donald Syvrais;
- Aux pêcheurs de la zone exploratoire B : messieurs Gérald Allain, Allen Cotton, Jean-René Duguay, Pierre Dupuis, Scott Girard, Jean-Louis Labrie et Gilles Meunier.

Nous tenons à remercier également tous les observateurs en mer qui ont participé au projet pilote et France Henry de Biorex, de même que les personnes suivantes du MPO pour leur aide et soutien durant ce projet : Pierre Couillard, Daniel Gagnon, John Chouinard, Edith Lachance, Sylvain Hurtubise, Diane Bélanger, Jean-Pierre Huet et André Chevrier. Nous remercions également Jean Lambert et Bernard Sainte-Marie pour leurs judicieux commentaires sur une première version de ce manuscrit.

7.0 RÉFÉRENCES

Anonyme. 2000a. Pêche exploratoire au crabe des neiges dans la zone A en 1999. Rapport produit pour Pêches et Océans Canada par le Regroupement des pêcheurs de crabe côtiers de la zone A et Luc Bourassa. 9 p.

Anonyme. 2000b. Pêche exploratoire au crabe des neiges dans la zone B en 1999. Rapport produit pour Pêches et Océans Canada par la Fédération des pêcheurs semi-hauturiers du Québec et Luc Bourassa. 8 p.

Bailey, R.F.J. et R. Dufour. 1987. Field use of an injected ferromagnetic tag on the snow crab (*Chionoecetes opilio* O. Fab.). J. cons. Int. Explor. Mer 43 : 237-244.

Bataller, E. 1992. Étude histologique et ultrastructure de l'organe Y chez les mâles immatures et matures du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) (O. Fabricius) (Decapoda : Majidae). Thèse de maîtrise (M. Sc.), Université de Moncton, Moncton (N.-B.). 91 p.

Benhalima, K., M. Moriyasu et M. Hébert. 1998. A technique for identifying the early-premolt stage in the male snow crab *Chionoecetes opilio* (Brachyura: Majidae) in Baie des Chaleurs, southern Gulf of St. Lawrence. Can. J. Zool. 76: 609-617.

Comeau, M. et G. Y. Conan. 1992. Morphometry and gonad maturity of male snow crab, *Chionoecetes opilio*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49: 2460-2468.

Comeau, M, G. Robichaud, M. Starr, J.-C. Therriault et G. Y. Conan. 1998. Mating of snow crab *Chionoecetes opilio* (O. Fabricius, 1788) (Decapoda, Majidae) in the fjord of Bonne Bay, Newfoundland. Crustaceana 71 (8): 925-941.

Conan, G. Y. et M. Comeau. 1986. Functional maturity and terminal molt of male snow crab, *Chionoecetes opilio*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43 : 1710-1719.

Coulombe, F., J.-C. Brêthes, R. Bouchard et G. Desrosiers. 1985. Ségrégation édaphique et bathymétrique chez le crabe des neiges, *Chionoecetes opilio* (O. Fabr.), dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42 : 169-180.

Dufour, R., D. Bernier et J.-C. Brêthes. 1997. Optimisation de la récolte de la chair et mortalité durant les opérations de pêche au crabe des neiges (*Chionoecetes opilio* O. Fabricius) dans l'est canadien. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2152 : viii + 31 p.

Elner, R. W., R.E. Semple et E. M. Lachance. 1988. Assessment of the 1987 fishery for snow crab, *Chionoecetes opilio*, around the Atlantic coast of Cape Breton Island. CSCPCA, Document de recherche 88/11. 37 p.

Foyle, T. P., G. V. Hurley et D. M. Taylor. 1989. Field testing shell hardness guages for the snow crab fishery. Can. Ind. Rep. Aquat. Sci. 193 : ix + 38 p.

Hébert, M., C. Gallant, Y. Chiasson, P. Mallet, P. Degrâce et M. Moriyasu. 1992. Le suivi du pourcentage de crabes mous dans les prises commerciales de crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent (zone 12) en 1990 et 1991. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1886 : 18 p.

Lambert, J.-D. et B. Ménager. 1998. Protocoles d'échantillonnage des captures commerciales de poissons et d'invertébrés marins du golfe du Saint-Laurent. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2208 : x + 246 p.

Miller, R.J. 1976. North American crab fisheries : Regulations and their rationales. U.S. Fish. Bull. 74 : 623-633.

Moriyasu, M. et P. Mallet. 1986. Molt stages of the snow crab *Chionoecetes opilio* by observation of morphogenesis of setae on the maxilla. J. Crustacean Biol. 6: 709-718.

Powles, H. 1968. Distribution and biology of the spider crab *Chionoecetes opilio* in the Magdalen Shallows, Gulf of St. Lawrence. Fish. Res. Board Can. MS Rep. Ser. 997: 106 p.

Powles, H. 1997. Snow crab harvesting strategies. Canadian Stock Assessment. Proceedings series, 97/16. 11p.

Safran, E. B., T. P. Foyle et R.W. Elner. 1990. Prospects for distinguishing morphometrically mature and immature crabs : an alternate management strategy for the snow crab fishery. CSCPCA, Document de recherche 90/30. 22 p.

Sainte-Marie, B. et R. Dufour. 1994. Le crabe des neiges de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent. p. 2-23. Dans L. Savard (éd.). Rapport sur l'état des invertébrés en 1993: crustacés et mollusques des côtes du Québec et crevette nordique de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 2257: x + 128 p.

Sainte-Marie, B. et R. Dufour. 1995. Le crabe des neiges de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent. p. 2-27. Dans L. Savard (éd.). Rapport sur l'état des invertébrés en 1994: crustacés et mollusques des côtes du Québec et crevette nordique et zooplancton de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 2323: xii + 137 p.

Sainte-Marie, B. et F. Hazel. 1992. Moulting and mating of snow crabs, *Chionoecetes opilio* (O. Fabricius), in shallow waters of the northwestern Gulf of Saint Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49: 1282-1293.

Sainte-Marie, B., S. Raymond et J.-C. Brêthes. 1995. Growth and maturation of the benthic stages of male snow crab, *Chionoecetes opilio* (Brachyura, Majidae). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 52: 903-924.

Sainte-Marie, B., J.-M. Sévigny, B.D. Smith et G.A. Lovrich. 1996. Recruitement variability in snow crab (*Chionoecetes opilio*) : pattern, possible causes, and implications for fishery management. p. 451-478. Dans : High latitude crabs: biology, management, and economics. Lowell Wakefield Fisheries Symposia Series, Alaska Sea Grant College Program Report 96-02.

Sainte-Marie, B., N. Urbani, J.-M. Sévigny, F. Hazel et U. Kuhnlein. 1999. Multiple choice criteria and the dynamics of assortative mating during the first breeding season of female snow crab *Chionoecetes opilio* (Brachyura, Majidae). Mar. Ecol. Prog. Ser. 181: 141-153.

Tremblay, M. J., M. Eagles et R. W. Elner. 1992. Trial use of claw gauge as an alternate measure of minimum legal size in the snow crab fishery of Eastern Cape Breton (Area 23). CSCPCA, Document de recherche 92/24. 11 p.

Watson, J. 1970. Maturity, mating, and egg laying in the spider crab, *Chionoecetes opilio*. J. Fish. Res. Board Can. 27 : 1607-1616.

Tableau 1. Synthèse des paramètres importants résumant la pêche au crabe des neiges dans la zone exploratoire A de 1994 à 1999 (tiré de Anonyme 2000a).

	Statistiques de la pêche					
	1994	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**
Période de pêche:	14 août au 22 octobre	1 mai au 4 août	30 avril au 2 août	6 avril au 7 août	6 avril au 18 août	5 avril au 30 juillet
Nombre de permis:	10	10	10	10	10	10
Nombre de casiers autorisés par permis (coniques):	15	50	50	50	50	50
Quota (tonnes):	Contrôle effort de pêche	Quota global de 226,8	Quota global de 181,4	Quota global de 181,4	Quota global de 226,8	Quota global de 226,8
Capture totale (tonnes):	88,1	195,5	181,3	181,1	212,4	226,7
Rendement moyen (kg/casier):	18	9	9	17	13	17
	Informations biologiques récoltées en mer dans les casiers commerciaux					
Taille moy. LC (mm):	98 ± 11	100 ± 11	100 ± 11	101 ± 11	102 ± 11	103 ± 11
% mâles adolescents:	10 %	5 %	8 %	7 %	10 %	8 %
% mâles adolescents de taille commerciale (LC ≥ 95 mm):	5 %	2 %	4 %	3 %	3 %	3 %
% mâles sous-légaux et composition en adulte et en adolescent:	38 % (86 % adu.; 14 % ado.)	35 % (93 % adu.; 7 % ado.)	34 % (86 % adu.; 14 % ado.)	31 % (86 % adu.; 14 % ado.)	27 % (75 % adu.; 25 % ado.)	22 % (77 % adu.; 23 % ado.)
Apparence de la carapace pour les crabes mâles de taille commerciale (Nouveau = état 1 + 2; Intermédiaire = état 3 et Vieux = état 4 + 5):	Nouveau=12% Interm.=50% Vieux=38%	Nouveau=3% Interm.=79% Vieux=18%	Nouveau=18% Interm.=66% Vieux=16%	Nouveau=17% Interm.=64% Vieux=19%	Nouveau=38% Interm.=48% Vieux=14%	Nouveau=5% Interm.=79% Vieux=6%

Tableau 2. Synthèse des paramètres importants résumant la pêche au crabe des neiges dans la zone exploratoire B de 1994 à 1999 (tiré de Anonyme 2000b).

	Statistiques de la pêche					
	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Période de pêche:	16 août au 17 octobre	23 avril au 31 juillet	2 mai au 23 juillet	5 avril au 7 juillet	7 avril au 2 juillet	3 avril au 8 juillet
Nombre de permis:	5	8	8	8	8	8
Nombre de casiers autorisés par permis (coniques):	50	100	100	100	100	100
Quota (tonnes):	Contrôle effort de pêche	Quota global de 399,1	Quota global de 290,2	Quota global de 290,2	Quota global de 326,5	Quota global de 342,9
Capture totale (tonnes):	296,9	244,4	267,7	289,6	327,2	343,1
Rendement moyen (kg/casier):	30	21	29	38	32	43
	Informations biologiques récoltées en mer dans les casiers commerciaux					
Taille moyen. LC (mm):	106 ± 11	107 ± 12	106 ± 13	105 ± 12	106 ± 11	107 ± 9
% mâles adolescents:	9 %	6 %	12 %	17 %	12 %	6 %
% mâles adolescents de taille commerciale (LC ≥ 95 mm):	5 %	4 %	7 %	11 %	8 %	5 %
% mâles sous-légaux et composition en adulte et en adolescent:	16 % (74 % adu.; 26 % ado.)	17 % (90 % adu.; 10 % ado.)	22 % (75 % adu.; 25 % ado.)	19 % (68 % adu.; 32 % ado.)	15 % (70 % adu.; 30 % ado.)	11 % (87 % adu.; 13 % ado.)
Apparence de la carapace pour les crabes mâles de taille commerciale (Nouveau = état 1 + 2; Intermédiaire = état 3 et Vieux = état 4 + 5):	Nouveau=9% Interm.=61% Vieux=30%	Nouveau=16% Interm.=47% Vieux=37%	Nouveau=28% Interm.=53% Vieux=19%	Nouveau=20% Interm.=71% Vieux=9%	Nouveau=10% Interm.=70% Vieux=20%	Nouveau=2% Interm.=94% Vieux=4%

Tableau 3. Abondance (en %) des mâles adolescents de taille commerciale par rapport à l'ensemble des crabes de taille commerciale provenant des échantillons mesurés dans les zones exploratoires A et B en mer et au quai de 1997 à 1999.

Zone	1997 *		1998 **		1999 **	
	en mer	au quai	en mer	au quai	en mer	au quai
A	4	2	5	2	3	2
B	14	9	9	4	5	5
Moyenne (min.-max)	**9** (4-14)	**6** (2-9)	**7** (5-9)	**3** (2-4)	**4** (3-5)	**4** (2-5)

* en 1997, l'autorisation pour la remise à l'eau des mâles adolescents de taille commerciale fut accordée en fin de saison de pêche.

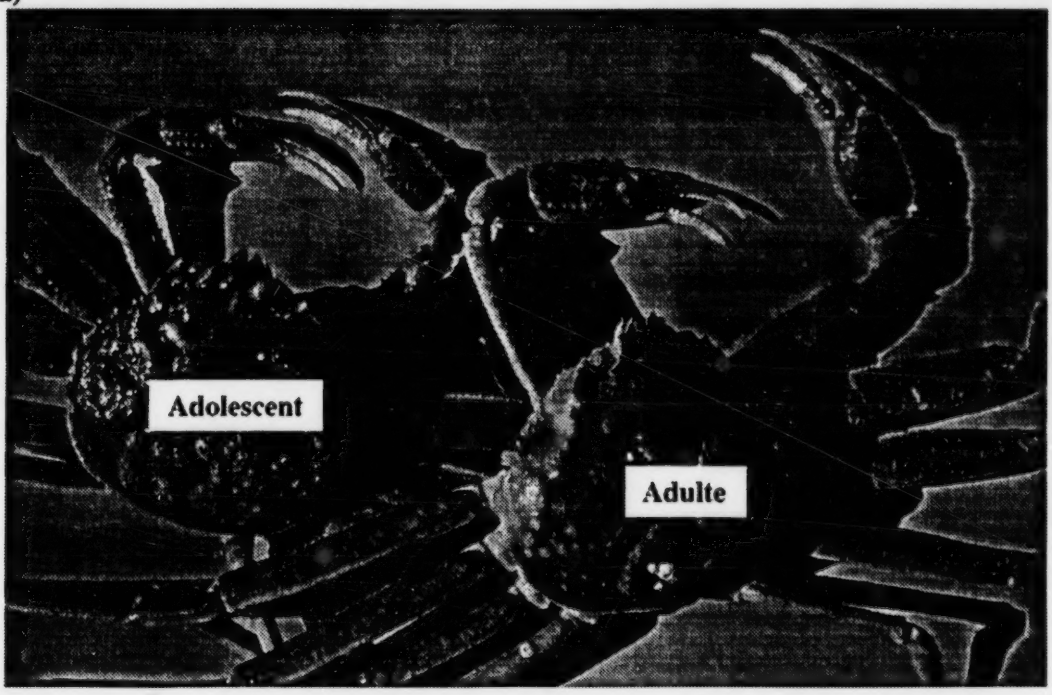
** en 1998-99, l'autorisation pour la remise à l'eau des mâles adolescents de taille commerciale fut accordée pour toute la saison de pêche.

Tableau 4. Abondance (en %) des mâles adolescents de taille commerciale par rapport à l'ensemble des crabes de taille commerciale provenant des échantillons mesurés en mer et au quai de 1997 à 1999 dans les zones exploratoires A, B ainsi que dans les zones traditionnelles 13 à 19 et exploratoires C, E et F de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent.

Zone de pêche	1997		1998		1999	
	en mer	au quai	en mer	au quai	en mer	au quai
A	4	2	5	2	3	2
B	14	9	9	4	5	5
C	3	-	2	3	2	2
E *	9	1	4	1	5	8
F *	5	3	5	<1	4	4
12 *	8	1	6	1	7	8
13	1	3	2	1	<1	12
14	2	3	3	1	2	1
15	3	2	5	1	3	2
16	6	2	5	3	5	2
17	5	8	3	2	2	2
18 *	23	2	10	1	3	5
19 *	10	<1	6	<1	4	2
Moyenne (min.-max.)	**7** (1-23)	**3** (<1-9)	**5** (2-10)	**2** (<1-4)	**4** (<1-5)	**4** (1-12)

* Marcel Hébert, Direction des Sciences, MPO, Moncton (communication personnelle) pour les zones E, F, 12, 18 et 19.

a)



b)

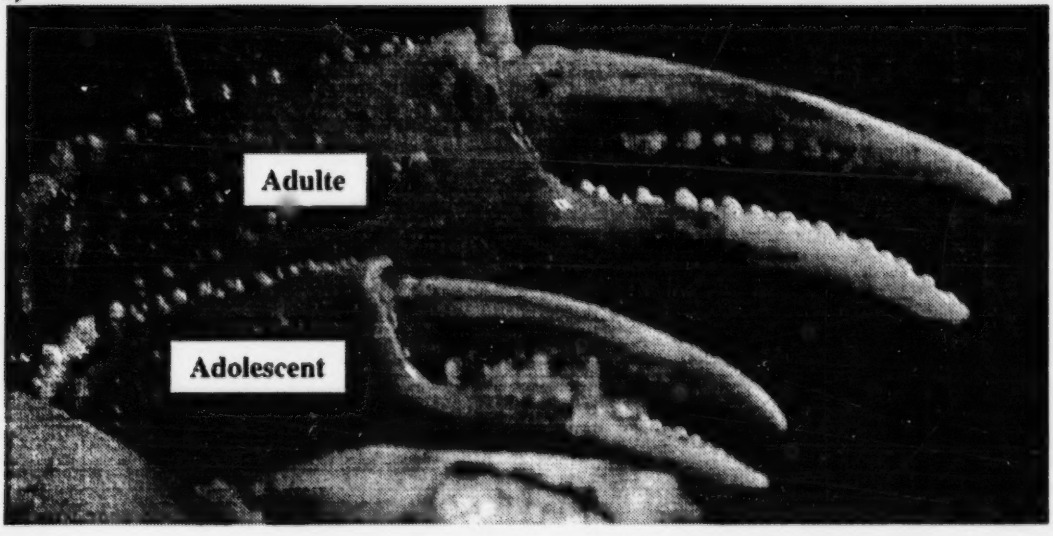


Figure 1. Photographies d'un mâle adolescent et d'un mâle adulte de même taille (largeur de carapace de 97 mm) : a) vue dorsale des crabes; b) vue latérale d'une pince de chacun des crabes.

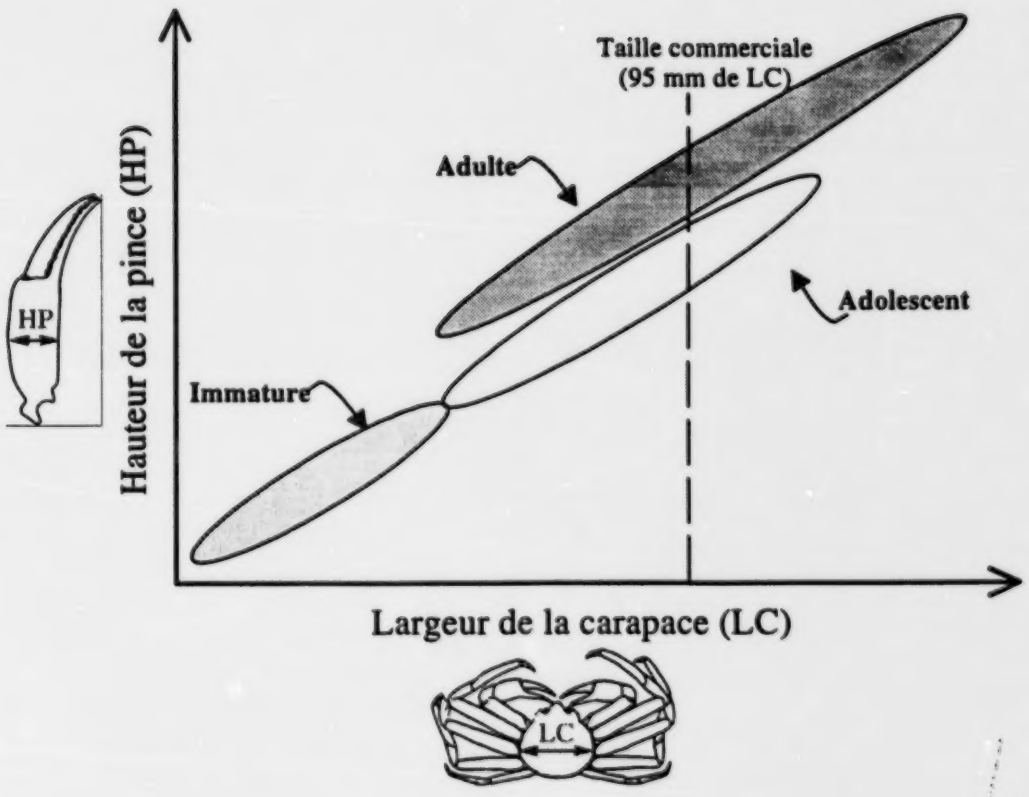


Figure 2. Schéma de la répartition des crabes des neiges mâles selon leur maturité (immature, adolescent et adulte). La maturité des mâles est établie à partir de la relation entre la hauteur de la pince et de la largeur de la carapace.

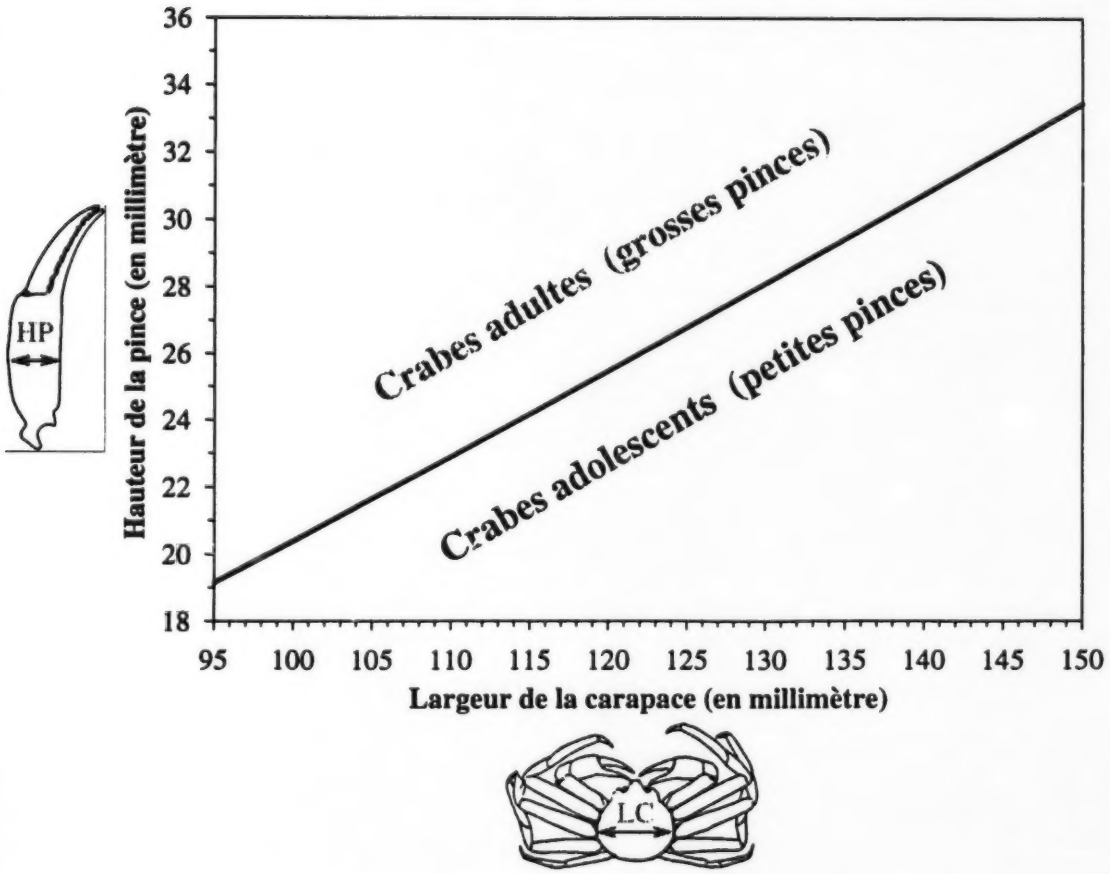


Figure 3. Droite permettant de séparer les mâles de taille commerciale entre adultes et adolescents à partir de la relation entre la largeur de la carapace et la hauteur de la pince. L'équation de la droite de séparation ($HP = LC^{1,2209}/13,5678$) utilisée provient de Sainte-Marie et Hazel (1992).

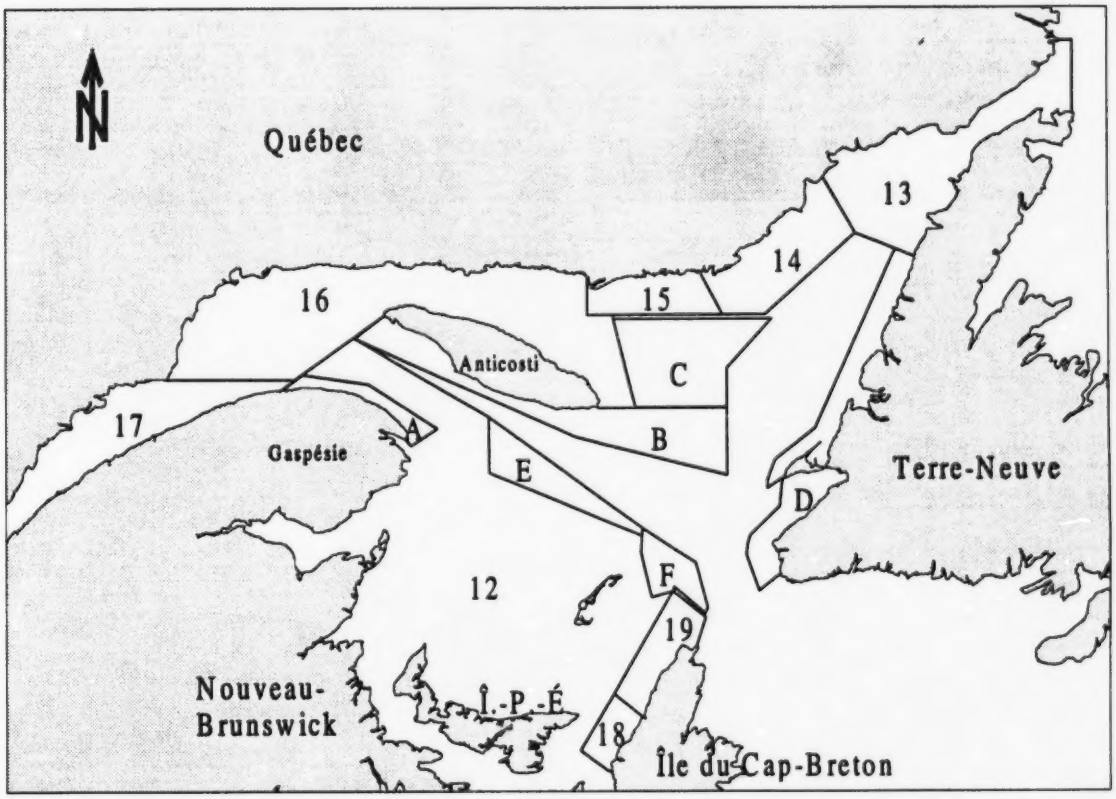


Figure 4. Zones de gestion actuelles pour la pêche au crabe des neiges dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.

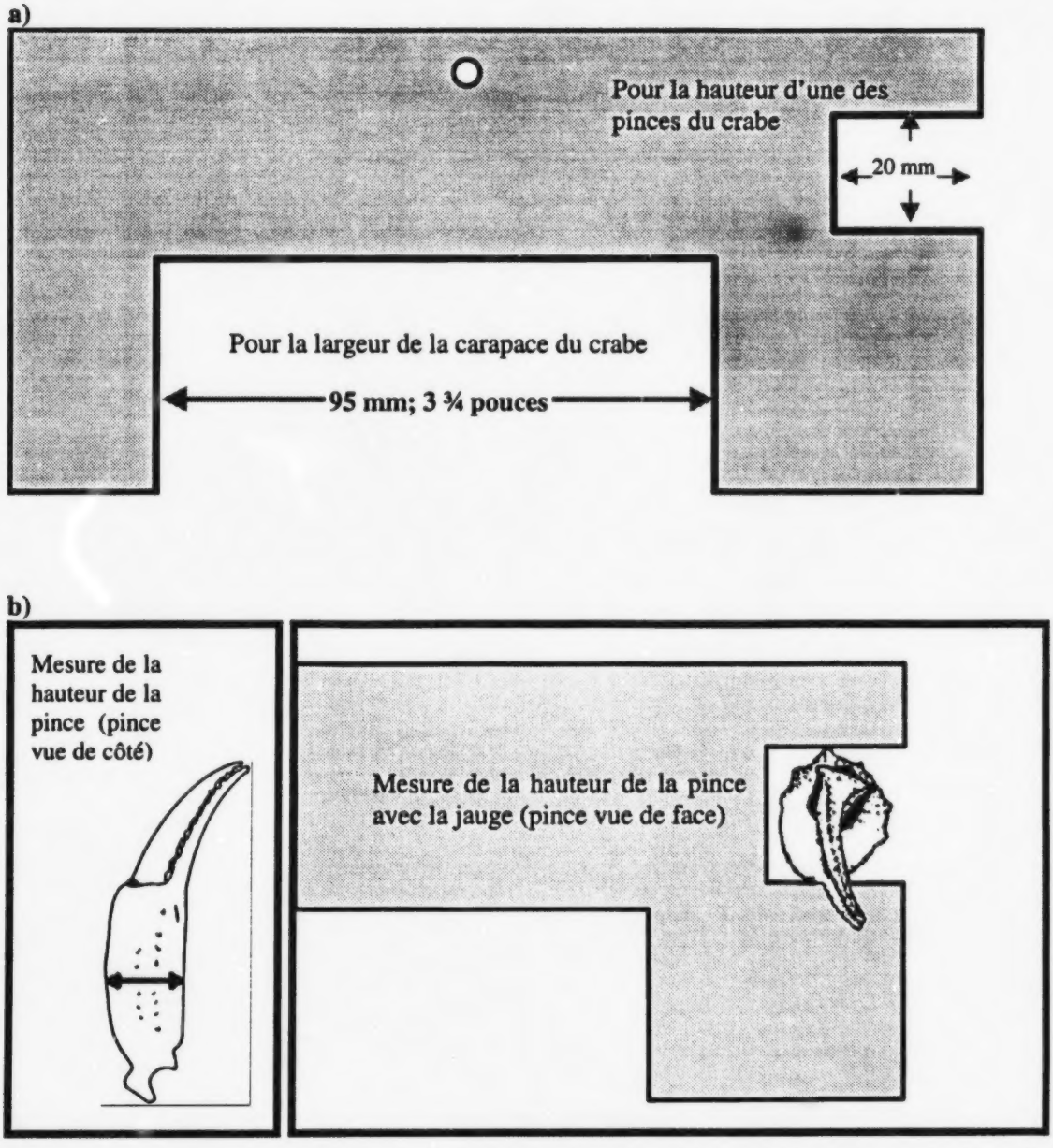


Figure 5. a) Jauge expérimentale permettant d'identifier les mâles adolescents de taille commerciale (largeur de carapace ≥ 95 mm) et ayant une hauteur de pince inférieure à 20 mm; b) Mesure de la hauteur de la pince à l'aide de la jauge; la hauteur de la pince se mesure dans la partie la plus épaisse et entre les épines.

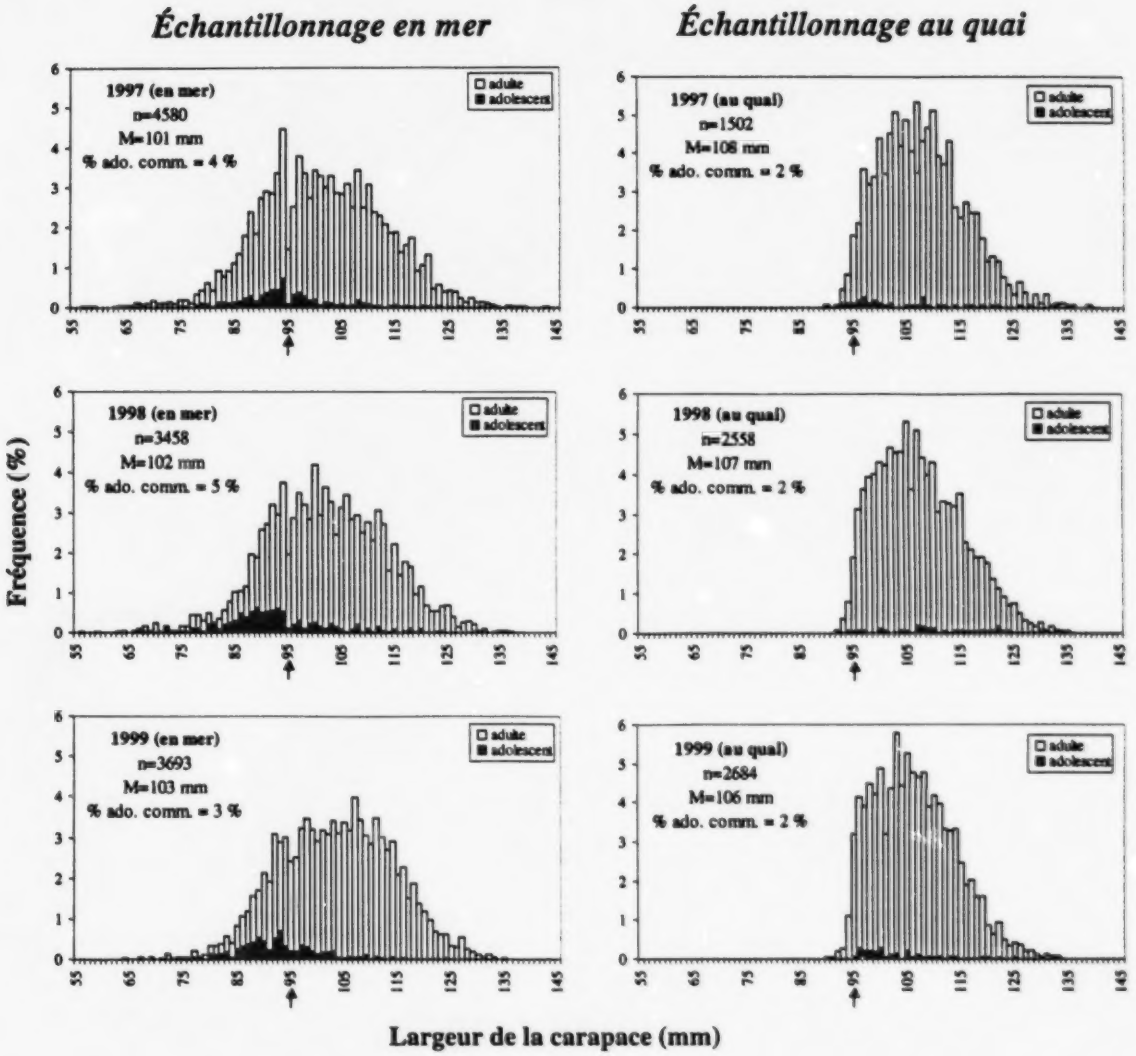


Figure 6. Structure démographique des crabes mâles échantillonnés en mer et au quai de 1997 à 1999 dans la zone A. n=effectif; M=taille moyenne (mm) et % ado. comm. = proportion relative d'adolescents de taille commerciale par rapport à tous les crabes de taille commerciale mesurés. La flèche indique la taille commerciale de 95 mm de LC.

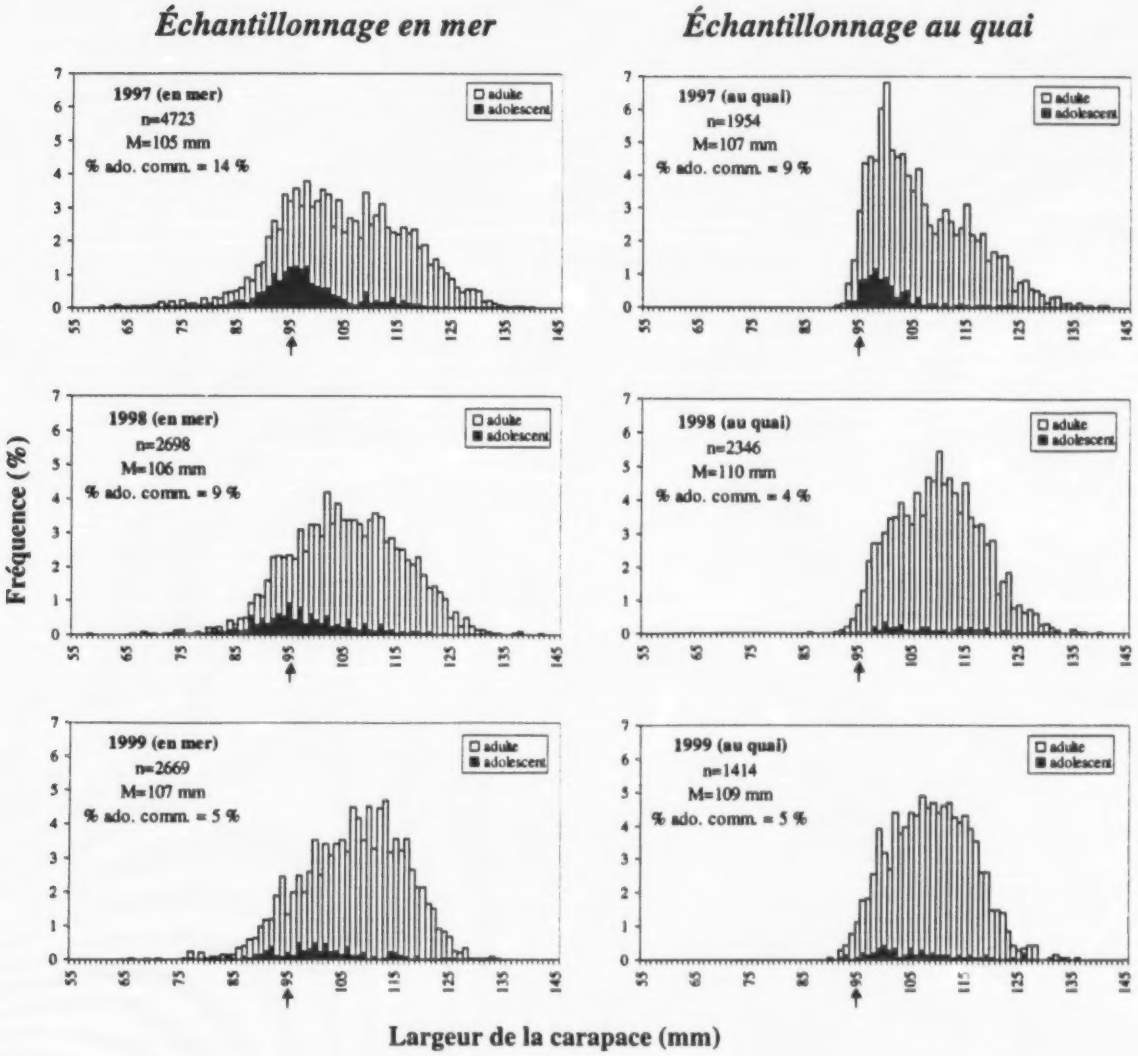


Figure 7. Structure démographique des crabes mâles échantillonnés en mer et au quai de 1997 à 1999 dans la zone B. n=effectif; M=taille moyenne (mm) et % ado. comm. = proportion relative d'adolescents de taille commerciale par rapport à tous les crabes de taille commerciale mesurés. La flèche indique la taille commerciale de 95 mm de LC.

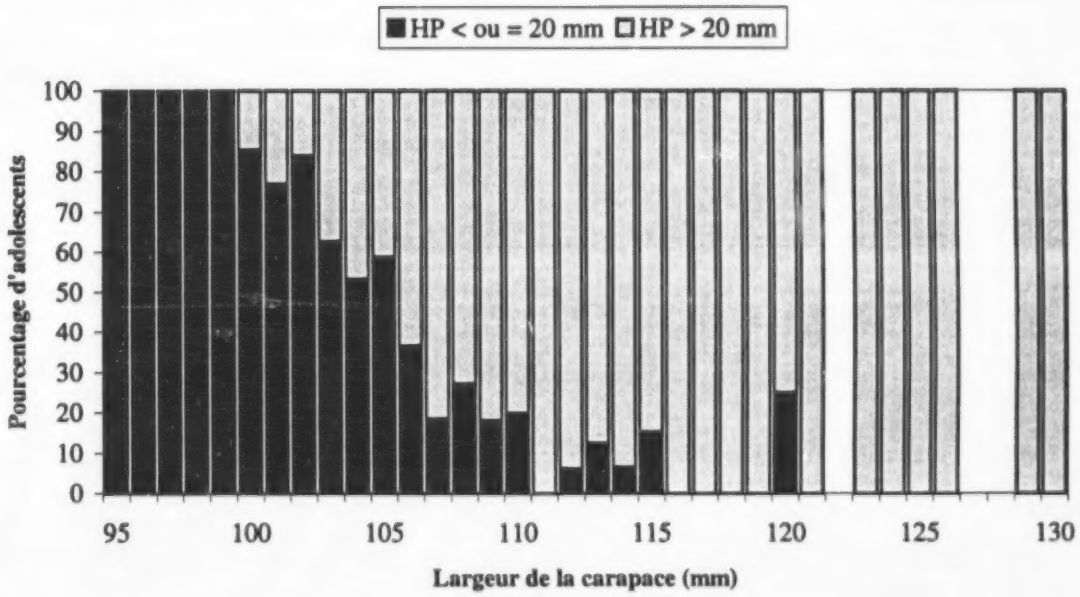


Figure 8. Efficacité (en %) d'utilisation de la jauge expérimentale pour effectuer le tri des mâles adolescents de taille commerciale échantillonnés en mer durant le projet. L'ouverture de la fenêtre servant à mesurer la hauteur de pince est de 20 mm.

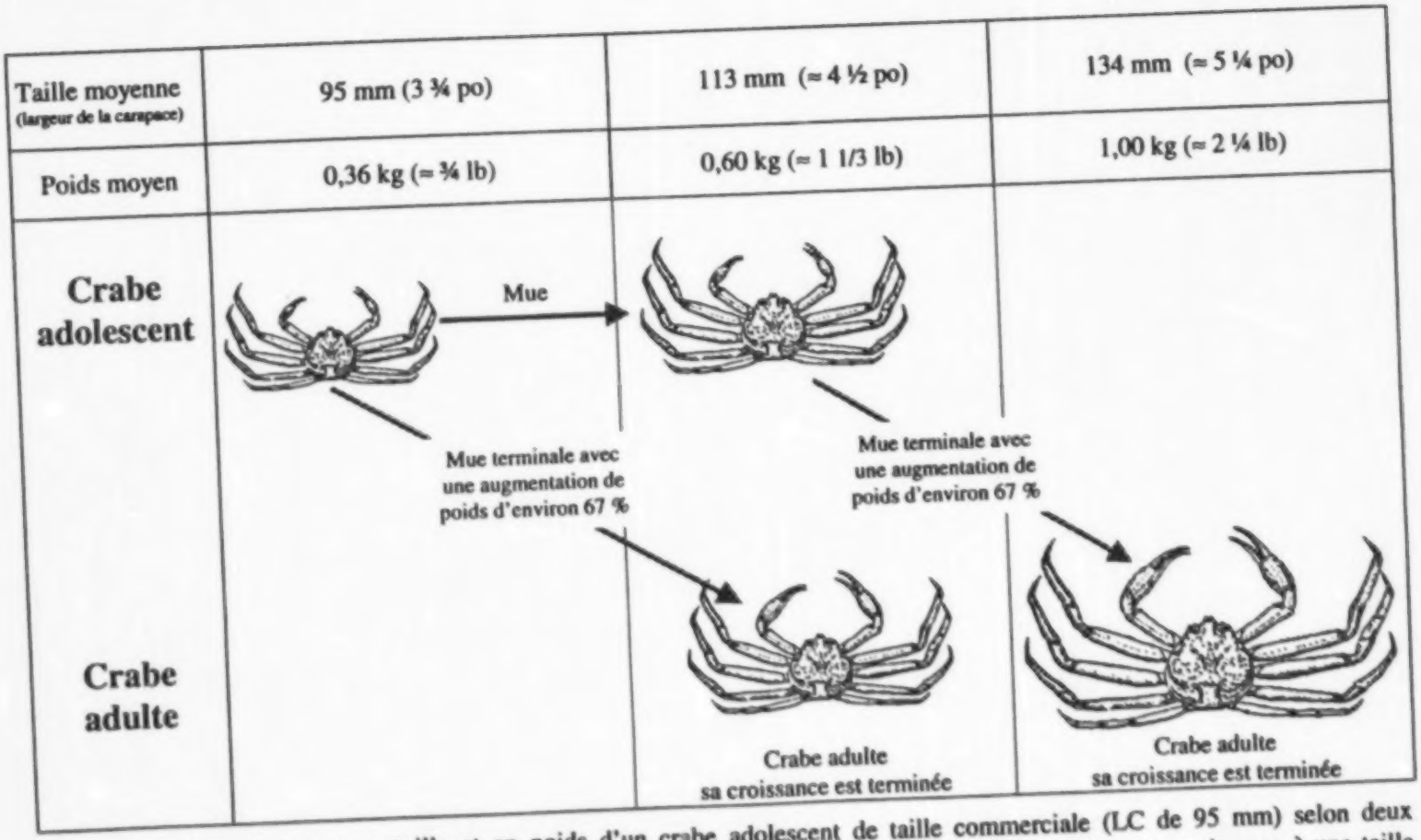
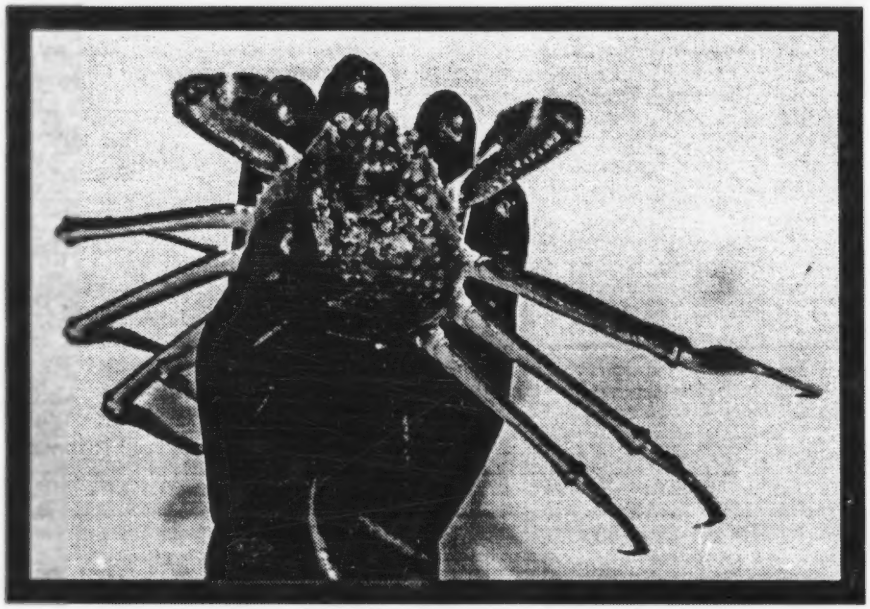


Figure 9. Accroissement en taille et en poids d'un crabe adolescent de taille commerciale (LC de 95 mm) selon deux scénarios : 1) il effectue sa mue terminale et devient un crabe adulte, ou 2) il continue sa croissance à une taille supérieure. Les valeurs proviennent de l'étude en cours.

a)



b)

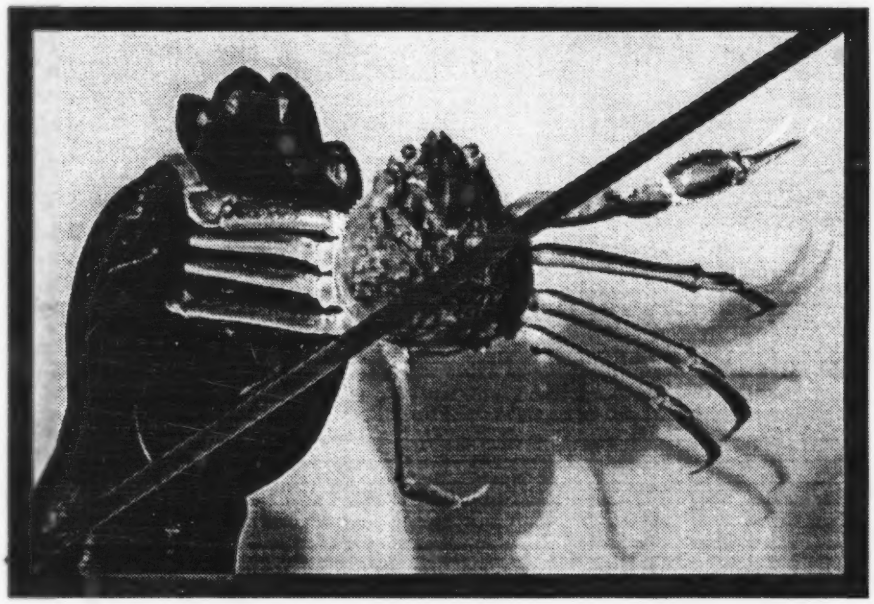
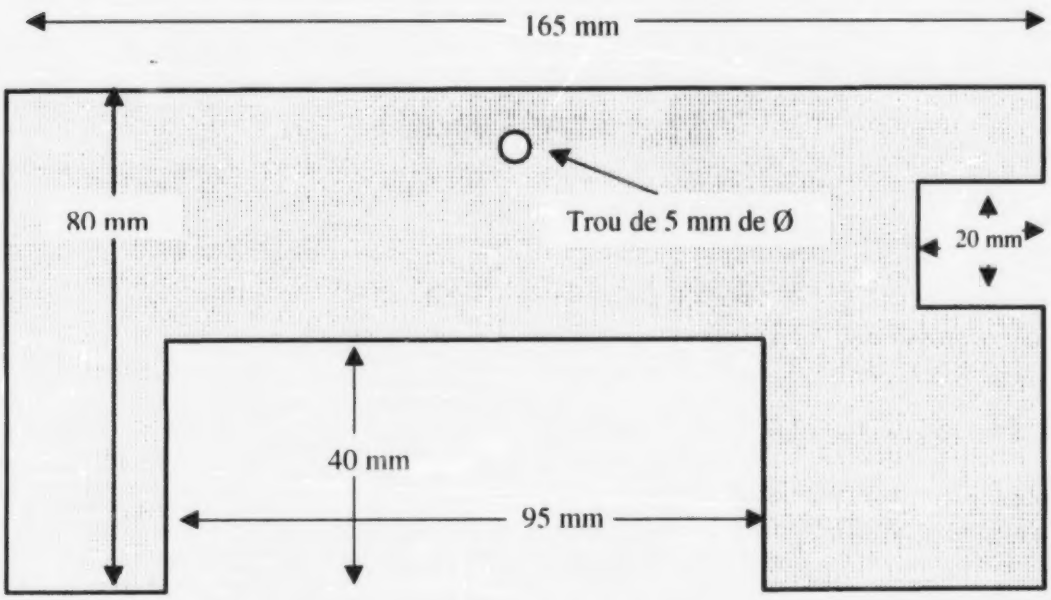


Figure 10. Illustrations des bonnes et mauvaises méthodes de manipulation du crabe des neiges afin d'augmenter sa survie lors de la remise à l'eau : a) bonne, en tenant toute la carapace du crabe dans sa main ; b) mauvaise, en tenant seulement les pattes du crabe, on augmente les risques de bris et de perte de pattes.

Annexe 1. Spécifications pour la fabrication de la jauge expérimentale

- Épaisseur de la jauge en acier inoxydable = 2 mm.



Annexe 2. Condition de la carapace

(selon B. Sainte-Marie, Direction régionale des Sciences, MPO,
Mont-Joli, communication personnelle)

État 1 (propre et molle): Exosquelette mou et immaculé, carapace exempte d'épizoïtes, pinces iridescentes.

État 2 (propre et dure): Exosquelette dur et immaculé, carapace exempte d'épizoïtes, pinces iridescentes.

État 3 (intermédiaire): Exosquelette dur, légèrement marqué de cicatrices, présence de petits épizoïtes sur la carapace, pinces plus ou moins iridescentes.

État 4 (sale et dure): Exosquelette dur, sale, marqué de cicatrices, présence importante de bryozoaires et/ou de d'épizoïtes sur la carapace, pinces sans iridescence.

État 5 (sale et molle): Exosquelette mou, sale, marqué de cicatrices, présence importante de bryozoaires et/ou de d'épizoïtes sur la carapace, pinces sans iridescence.

Annexe 3. Questionnaire remis aux pêcheurs

Questionnaire sur le projet de remise à l'eau des crabes des neiges adolescents

Votre nom: _____

Pour chaque question, cochez la case qui répond le mieux à votre réponse et/ou complétez S.V.P.

1) Avez-vous participé au projet ? | oui | non |

Pourquoi ?

2) Connaissiez-vous les crabes adolescents **AVANT** le début du projet ? | oui | non |

Commentaires:

3) Êtes-vous en mesure d'identifier rapidement un crabe adolescent à son arrivée sur le pont du navire ? | oui | non |

Commentaires:

4) L'utilisation de la jauge vous a-t-elle aidé à identifier et à séparer les crabes adolescents des crabes adultes ? | oui | non |

Commentaires:

ANNEXE 3 (suite)

5) Quelles améliorations apporteriez-vous à la méthode pour trier les mâles (adolescents et adultes) rapidement durant vos opérations de pêche ?

Vos améliorations:

6) Voudriez-vous une forme de jauge différente de celle utilisée durant ce projet qui pourrait être plus facile à manipuler pour vous et vos aides-pêcheurs ? oui | non

Dessinez votre forme de jauge idéale ou donnez vos commentaires:

7) S'il vous était permis de nouveau de remettre à l'eau les crabes adolescents de taille commerciale avec l'utilisation d'une jauge pour vos futures saisons de pêche au crabe des neiges, le feriez-vous ?

oui | non

Pourquoi ?

ANNEXE 3 (suite et fin)

8) Avez-vous des commentaires ou des suggestions en général pour aider le projet sur la remise à la mer des adolescents (d'ordre biologique, de gestion , de protection, etc.) ?

Commentaires ou suggestions:

Veuillez retourner S.V.P. le questionnaire dans l'enveloppe préaffranchie et merci d'avoir consacré quelques minutes de votre temps.